

D 1097

Zur Kenntniss der Collosphaeriden.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der hohen philosophischen Fakultät
der Königlichen Christian-Albrecht-Universität in Kiel
vorgelegt von
Carl Hilmers
aus Kiel.



Kiel
Druck von C. Schaidt
1906.

No. 38.

Rektoratsjahr 1905/6.

Zum Druck genehmigt:

Dr. **Martius**,

z. Zt. Dekan.

Meiner Mutter
und dem Andenken
meines Vaters!

Die vorliegenden Untersuchungen befassen sich mit den Collosphaeriden. Ich verstehe darunter mit Brandt alle diejenigen koloniebildenden Radiolarien, deren Einzelindividuen mit einer Gitterschale umgeben sind, sowie auch die Gattung Myxosphaera, deren Individuen keine Schalen besitzen. Daß die letztere eine Collosphaeride ist, hat Brandt (11; 1885 S. 254)*) nachgewiesen.

Für die systematische Bearbeitung dieser Familie stand mir das umfangreiche Material von Professor Brandt zur Verfügung.

Das Material der Vettor-Pisani-Expedition und ein Teil des Materials der Plankton-Expedition erhielt ich in fertigen Canadabalsam-Präparaten. Sie waren in Alkoholkarmin oder Hämalaun gefärbt. Noch nicht gefärbt war der Rest der Fänge der Plankton-Expedition, sowie das von Professor Dahl bei Ralum, von Dr. Schott und Kapitän Bruhn im Süden des atlantischen und stillen Ozeans, von Dr. Lohmann im atlantischen Ozean (nördlich von den Canaren, Lotungsexpedition 1902) und von Walther Heynacher auf dem Schulschiff »Sophie Charlotte« im Jahre 1905 in der Nähe Australiens gefangene Material. Dasselbe war in Pikrinsäure, Sublimat, Ueberosmiumsäure, Chromsäure oder Jodspiritus fixiert und in Alkohol (70°) konserviert. Die Anwendung von Ueberosmiumsäure und Sublimat erwies sich für mich insofern als sehr nützlich, weil man an den mit diesen Reagentien fixierten Präparaten das Fehlen oder Vorhandensein des Assimilationsplasmas (11, S. 14) deutlich nachweisen konnte.

Als Kernfärbemittel verwandte ich Boraxcarminlösung, Hämalaunlösung, sowie eine Lösung von Pikrinsäure-Fuxin.

*) Die Ziffern der Literaturverweisung beziehen sich in dieser Arbeit auf die am Schlusse befindliche Literaturliste.

Mit Boraxcarmin erzielte ich bei weitem die besten Resultate und habe ihn deshalb auch fast immer angewandt. Die Kolonien, die schon längere Zeit im Alkohol gelegen hatten, nahmen den Farbstoff nicht so gut an, wie die frischeren Präparate. Die Zylindergläschen, in denen die Fänge der Plankton-expedition aufgehoben wurden, waren mit Korken verschlossen worden. Aus diesen hatte der Alkohol nun Farb- und andere Stoffe ausgezogen, die die Kolonien gelb oder braun gefärbt hatten und die Annahme des Farbstoffes etwas erschwerten. Jedoch auch bei derartigen Präparaten erzielte ich, wenn ich sie längere Zeit (8—14 Tage) im Färbemittel liegen ließ und kurze Zeit (2—10 Minuten) mit salzsaurem Alkohol auswusch, noch verhältnismäßig recht gute Färbungen.

Eine ausführliche Geschichte der Sphaerozoöen-Forschung hat Brandt in seiner »Monographie der koloniebildenden Radiolarien« (11, S. 3—7) schon gegeben.

Er wies (1885) auf Grund genauerer Untersuchungen über den Bau und das Verhalten bei der Schwärmerbildung nach, daß die Collosphaeriden neben den Sphaerizoiden eine Familie der Sphaerozoöen bilden. Die Monographie Brandt's ist die erste Arbeit, die eine genaue Untersuchung des Weichkörpers, sowie des Verhaltens der Kolonien und einzelnen Individuen der verschiedenen, ihm zur Verfügung stehenden Spezies während der Sporenbildung enthält. Brandt zeigte, daß nicht nur das Skelett, sondern auch der Weichkörper systematisch von der größten Bedeutung ist.

In dem großen Challenger-Werke Häckels (12), für welches dem Verfasser das Material der Challenger-Expedition zur Verfügung gestanden hat, bringt er über den Weichkörper nichts neues. Er stellt aber eine große Zahl neuer Gattungen und Spezies lediglich auf Grund der verschiedenen Form des Skeletts auf. In den einleitenden Besprechungen der einzelnen Gattungen und Spezies bin ich zu zeigen bemüht gewesen, daß Hæckel durch die einseitige Berücksichtigung des Skelettes zur Systematik Formen, die unbedingt neben einander gestellt werden müssen, ja, oft sogar dieselbe Spezies repräsentieren, auf verschiedene Gattungen und Spezies verteilt hat.

Brandt hat in seiner letzten für mich in Betracht kommenden Arbeit (14) auch das Häckel'sche System schon kritisch beleuchtet und an einer Reihe von Beispielen gezeigt, daß sich viele der Häckelschen Gattungen, sowie ihrer Spezies nicht aufrecht erhalten lassen. Vor allem weist er auf die starke Variabilität der Collosphaeriden-Schalen sowie auf die Wichtigkeit des Weichkörpers zur systematischen Bestimmung hin.

Auch mir hat sich im Laufe der Untersuchung ergeben, daß das Skelett der Collosphaeriden einer auffallend starken Variabilität unterworfen, und daß deshalb bei seiner Verwendung als systematischen Faktor die größte Vorsicht geboten ist. Ich habe der von Brandt (14, S. 326) aufgestellten Forderung: »Zur Speziesabgrenzung sollte man erst schreiten, wenn man den Weichkörper so genau, wie es an konservierten Exemplaren überhaupt möglich ist, untersucht hat« zu genügen gesucht. Es haben die Größe der Individuen, die Dicke der Zentralkapselmembran, die Größe der Oelkugel, das Fehlen oder Vorhandensein des Assimilationsplasmas, sowie seine Anordnung, die Lage der gelben Zellen (ob innerhalb oder außerhalb der Schalen), die Ausscheidung von Restkrystallen während der Sporenbildung, sowie ihre Form und Größe, die Größe der kleinen Krystalle, die mehr oder weniger dichte Lage der Individuen in vegetativen Kolonien usw. mir systematisch sehr wichtige Anhaltspunkte gegeben.

Von einer Reihe von Formen, die zu verwandten Formen oft bestimmte Unterschiede im Skelett aufwiesen, lag mir oft nur eine einzige Kolonie oder gar nur ein Koloniestück vor. Da bei diesen eine genaue Untersuchung des Weichkörpers natürlicherweise nicht möglich war, habe ich oft über ihre systematische Stellung nicht endgiltig entscheiden können. Ich habe mich dann meist darauf beschränkt, im Anschluß an die Spezies, die den betreffenden Formen am nächsten zu stehen schienen, eine genaue Beschreibung derselben zu geben.

Brandt hat (13, S. 82—83) gezeigt, an welcher Stelle der Klasse der Radiolarien die Collosphaeriden ihren Platz haben. Häckel hatte sie, indem er sie von den Sphärozoiden trennte, in einer zweiten Sublegion der Radiolarien untergebracht und

mit derjenigen Ordnung von monozoen Sphärellarien vereinigt, welche auch eine kuglige Gitterschale besitzen. Brandt jedoch stellte diese Familie wieder, zusammen mit den Sphärozoiden, in eine zweite Ordnung der ersten Unterlegion der Radiolarien, der Sphärocolliden.

Häckel unterscheidet in der Familie der Collophaeriden (1887) 71 Spezies von solchen koloniebildenden Radiolarien, bei denen die Einzelindividuen von einer Gitterschale umgeben sind. Er verteilt sie auf 16 Gattungen, die nach ihm folgende Unterschiede aufweisen:

I. Einfache Schalen.

- a) Aussenfläche glatt, ohne Stacheln oder Tubuli.
 - Innen ohne Tubuli, innen glatt, **1. Collosphaera** (9 Spezies).
 - Innen ohne Tubuli, innen stachlig, **2. Tribonosphaera** (1 Spezies).
 - Innen mit centripetalen Tubuli, Tubuli nicht durchbrochen, **3. Pharyngosphaera** (1 Spezies).
 - Innen mit centripetalen Tubuli, Tubuli gefenstert, **4. Bucinosphaera** (2 Spezies).
- b) Aussen mit soliden Stacheln, aber ohne vollständige Tubuli.
 - Stacheln unregelmäßig über die Oberfläche zerstreut, **5. Acrosphaera** (6 Spezies).
 - Jede größere Oeffnung mit einem einzigen Stachel, **6. Odontosphaera** (2 Spezies).
 - Jede größere Pore mit einem Kranz von Stacheln, **7. Choenicosphaera** (4 Spezies).
- c) Aussen unregelmäßig verteilte radiale Tubuli.
 - 1. Wand der Röhren solid, nicht gefenstert.**
 - α. Tubuli einfach, nicht verzweigt.
 - Mündung der Tubuli glatt, **8. Siphonosphaera** (14 Spezies).
 - Mündung der Tubuli mit einem großen Zahn, **9. Mazosphaera** (4 Spezies).
 - Mündung der Tubuli mit einem Kranz von Zähnen, **10. Trypanosphaera** (5 Spezies).

- β. Tubuli unregelmäßig verzweigt, jede mit 2—4 oder mehr Oeffnungen, **11. Caminosphaera** (4 Spezies),
2. Wand der Röhren gefenstert.
 Mündung glatt, **12. Solenosphaera** (2 Spezies).
 Mündung mit einem großen Zahn, **13. Otosphaera** (2 Spezies).
 Mündung mit einem Kranz von Zähnen, **14. Coronosphaera** (3 Spezies).

II. Doppelte Schalen mit äußerem Mantel von Netzwerk.

- Oberfläche der äußeren Schale glatt, **15. Clathrosphaera** (3 Spezies).
 Oberfläche der äußeren Schale dornig, **16. Xanthiosphaera** (3 Spezies).

Die von mir gefundenen Spezies habe ich auf die folgenden Gattungen verteilt: Myxosphaera, Collosphaera, Bucinosphaera, Solenosphaera, Acrosphaera und Siphonosphaera. Abgesehen von der ersten von Brandt aufgestellten Gattung, weichen die 5 anderen Gattungen von den Gattungen Häckels gleichen Namens in mehr oder weniger starkem Maße ab. Hierauf werde ich bei den einzelnen Gattungen und ihren Spezies genau einzugehen haben. Daß die Aufrechterhaltung des größten Teiles der 11 übrigen Gattungen Häckels nicht berechtigt ist, werde ich im Verlaufe dieser Arbeit nachweisen. Ebenso habe ich auf Grund meiner Untersuchungen viele der Spezies Häckels einziehen müssen. Ueber viele seiner Spezies, und zwar sind es gerade die auffallendsten Formen, kann ich deshalb keine Angaben machen, weil mir weder eine einzige Kolonie noch isolierte Individuen vorgelegen haben, die mit der Häckel'schen Diagnose und Abbildung dieser Spezies übereinstimmten.

Ich habe in dem mir zur Verfügung stehenden Material eine geringe Anzahl neuer Spezies gefunden, zu deren Aufstellung ich mich auf Grund der Form des Skeletts sowie der charakteristischen Verhältnisse des Weichkörpers berechtigt halte. Ich habe am Ende dieser Arbeit eine Abbildung derselben gegeben.

Gattung *Myxosphaera* Brandt.

Collozoum Hkl. pro parte Häckel (4, p. 523) *Myxosphaera* Brdt. (11, S. 254).

Diagnose: Individuen sehr klein, nahe bei einander liegend, ohne Gitterschale. Assimilationsplasma fehlt. Fructifikative Zustände mit blauem Pigment.

Brandt untersuchte genau den Weichkörper der zu dieser von ihm aufgestellten Gattung zu rechnenden Spezies und stellte, vor allem auf Grund des Verhaltens während der Sporenbildung, fest, daß sie eine *Collosphaeride* sei (11, S. 255). Wie für die anderen in Neapel von ihm untersuchten Gattungen stand ihm auch für diese Gattung nur eine Spezies zur Verfügung.

Myxosphaera coerulea Hkl.

Sph. bicellulare Müll.? Müller (3) S. 53. Tafel VIII. Fig. 5.

Colloz. coeruleum Hkl. Häckel (4) S. 523. Tafel XXXII. Figur 6—8.

Colloz. inermis Müll. sp. pro parte? Häckel (4) S. 522, Taf. XXXV, Fig. 5, 9.

Myxosph. coerulea Brdt. (17) S. 254.

Diagnose: Qualster alt-vegetativer Zustände zylindrisch, fruktifikativer Zustände kuglig. Zentralkapselmembran sehr derb. Kerne in einfacher Schicht; Krystalle an der Innenseite derselben gebildet. Gelbe Zellen zerstreut.

Ich verweise auf die ausführliche Beschreibung dieser Spezies in Brandts Monographie (11, S. 254—57). Häckel hat diese Spezies (1887) wieder zu *Collozoum* gerechnet. Daß seine Angaben über diese Art unrichtig sind, hat Brandt schon in seiner letzten Arbeit betont (14, S. 329).

Von der Plankton-Expedition sind zahlreiche Kolonien dieser Spezies, vor allem im Gebiet der Sargassosee, sowohl im August als auch im Oktober gefangen worden. Nach den Messungen, die ich an konservierten Kolonien vornahm, ist die Oelkugel im Verhältnis zur Grösse der Individuen in den atlantischen Kolonien bisweilen größer als in den Kolonien des Golfes von Neapel. Für die letzteren ist nach Brandt das Verhältnis des Oelkugeldurchmessers zu dem der Zentralkapsel 1:2,4, für die Kolonien der Sargassosee beträgt es oft 1:1,6—1,8. Hierüber können jedoch nur die Messungen an lebenden Indi-

viduen endgiltig entscheiden. Im übrigen stimmen die atlantischen Kolonien im Bau des Weichkörpers mit den Angaben Brandts für die Neapler Kolonien überein.

Die vegetativen Kolonien sind immer zylindrisch und von zahlreichen kleinen Vacuolen durchsetzt. Fruktifikative Kolonien hingegen sind genau kuglig. Die Individuen sind nur klein. Sie messen 0,05—0,06 (genauer 0,0425—0,0675) mm.

Bei jungen Kolonien liegen nur wenige (2—4) Kerne von ziemlich ansehnlicher Größe in der Mitte der Individuen. Bei älteren vegetativen Kolonien liegen sie in einfacher Schicht zwischen Oelkugel und Zentralkapselmembran, der letzteren näher als der ersteren. In den fruktifikativen Individuen liegen die Kerne so dicht, daß sie sich polygonal abplatten. Die kleinen Krystalle liegen immer innerhalb der dicht gedrängten Kerne. In einer Kolonie fand ich außer 2—4 größeren vegetativen Kernen eine etwas größere Zahl beträchtlich kleinerer Kerne. In einer anderen, ganz ähnliche Verhältnisse zeigenden Kolonie waren die kleineren Kerne von einem gegen das übrige Plasma scharf abgesetzten Hof auffallend hellen Plasmas umgeben, sodaß es aussah, als ob sie in Vacuolen lägen. Auffallend ist die große Dicke der Zentralkapselmembran. Oft konnte ich, wenn sie etwas gequollen war, in ihr die radialen Porenkanäle deutlich erkennen.

Während der Vettor-Pisani-Expedition wurde eine Kolonie gefangen, die sicherlich zur Gattung *Myxosphaera* gehörte, aber andere Maße zeigte als die gewöhnliche *Myxosphaera coerulea*.*) Brandt hat von derselben folgende Beschreibung gegeben (14, S. 329): „Die Kolonie ist kuglig, ihr Durchmesser beträgt — im konservierten Zustande gemessen — 5 mm. Die Individuen besitzen eine sehr deutliche Zentralkapselmembran und sind im optischen Durchschnitt regelmäßig kreisförmig. Sie sind von geringer Größe; ihr Durchmesser beträgt 0,06—0,08 mm. Die Oelkugel ist verhältnismäßig sehr groß (0,045—0,052 mm). Das Verhältnis zwischen dem Durchmesser der Oelkugel und dem der Zentralkapsel beträgt

*) Sie wurde im pacifischen Ozean zwischen Galapagos und Hawaii-Inseln (Temperatur des Oberflächenwassers 26°) gefunden.

1:1,5.« Ich fand in den Fängen der Sargassosee ein Stück einer Kolonie, die ganz ähnliche Maße zeigte. Die Individuen messen 0,0625—0,0775 mm. Das Verhältnis zwischen Oelkugel- und Zentralkapseldurchmesser beträgt 1:1,8—2. Brandt hat schon darauf hingewiesen, daß der Unterschied, der sich in der verhältnismäßig größeren Oelkugel im Vergleich mit den gewöhnlichen Myxosphaera-Kolonien zeigt, wenn er sich bei späteren Untersuchungen als durchgreifend erweisen sollte, die Aufstellung einer neuen Spezies der Gattung Myxosphaera berechtigen würde.

Maße: (Nach Brandt 14, S. 257) Kolonien (fruktifikative) 9—10 mm, Individuen 0,057 (0,045—0,067) mm, Oelkugel 0,024 (0,02—0,035) mm Dm. Verhältnis zwischen Durchmesser der Oelkugel und dem des Nestes wie 1:2,4.

Die von mir in den Fängen der Sargassosee gefundenen Kolonien waren im vegetativen Stadium 6—9 mm, im fruktifikativen Stadium 5 mm lang.

Fundort: Mittelländisches Meer, atlantischer Ozean (häufig Sargassosee, seltener Florida-Strom).

Gattung Collosphaera Müller.

Thalassicolla punctata Huxl. pro parte. Huxley (2, S. 434).

Collosphaera Müll. pro parte. Müller (3, S. 55).

Collosphaera Müll. Brandt (11, S. 257).*

Collosphaera Müll. Hkl. (12, S. 95).

Diagnose: Individuen groß, weit von einander entfernt, außen und innen von glatter Gitterschale umgeben. Die in frühen Entwicklungsstadien gebildeten Gitterschalen sind bedeutend kleiner als die später ausgeschiedenen. Bei der Fruktifikation treten sehr große Krystalle und blaues Pigment auf.

Die Gattung *Collosphaera* wurde von Müller aufgestellt. Er zählte zu derselben nur Individuen mit glatter Gitterschale. Nachdem er eine neue Spezies *Collosphaera spinosa* gefunden hatte, mußte er den Gattungsscharakter so modifizieren, daß er nur Individuen, deren Schalen glatt oder an der Außenseite mit Stacheln besetzt waren, zu derselben zählte. Als jedoch Hæckel die Gattung *Acrosphaera* aufstellte, zu der er

Collosphaera spinosa stellte, war die von Müller aufgestellte Diagnose wieder die geltende. Brandt, der den Weichkörper von *Collosphaera huxleyi* an lebenden und fixierten Kolonien genau untersuchte, vervollständigte die von Müller aufgestellte Diagnose in der obigen Weise, denn die von mir von dieser Gattung aufgestellte Diagnose stimmt völlig mit der von Brandt (11, S. 257) gegebenen überein; nur mußte ich sie noch darin ergänzen, daß die Gitterschale sowohl außen als auch innen glatt ist. In seinem Challenger-Werke (12, S. 95) gibt Hæckel eine Diagnose, die sich von der früher von Müller gegebenen nur darin unterscheidet, daß die Gitterschale nicht nur außen, sondern auch innen glatt sein muß. Ich halte jedoch an der von Brandt vervollständigten Diagnose fest.

Hæckel hat (12, S. 95—97) außer *Collosphaera huxleyi* zu dieser Gattung 8 weitere Spezies gestellt, die er noch wieder auf 2 Unterabteilungen *Eucollosphaera* und *Discollosphaera* verteilt, je nachdem die Schalen mehr oder weniger regelmäßig sind. Zwei dieser Spezies, nämlich *Collosphaera pyriformis* und *polyedra* gehören, wie Brandt schon betont hat (14, S. 343) nicht zu dieser Gattung, sondern, da sie gewöhnlich 1—3 große Oeffnungen am dünneren Ende der Schale (*Collosphaera pyriformis*) oder einige große, runde Oeffnungen (3—6) an den Hörnern der Schale (*Collosphaera polyedra*) besitzen, zur Gattung *Solenosphaera*, und zwar hat Ehrenberg die Schale der letzteren schon unter dem Namen *Trisolenia zanguebarica* genau beschrieben und gezeichnet (Tafel X., Fig. 11). »Ihr kommt — sagt Brandt — also auch der alte Speziesname zu. Sie muß statt *Collosph. polyedra* *Solenosphaera zanguebarica* heißen.« Dann verbleiben in der Gattung *Collosphaera* noch folgende Spezies: *Collosphaera primordialis*, *regularis*, *globularis*, *huxleyi*, *polygona*, *tuberosa* und *irregularis*. Zur systematischen Abgrenzung dieser Spezies hat Hæckel nur Angaben über die Form der Schale und der Poren, Anzahl der Poren auf einem halben Meridian, Verhältnis der Poren- und Zwischenbalkengröße etc. gemacht. Ich habe nun versucht, aus dem umfangreichen Material, das mir aus dem mittelländischen Meere, dem atlantischen und indo-pazifischen Gebiet zur Verfügung stand, die Kolonien an der Hand der Hæckelschen

Diagnosen zu bestimmen. Es war mir dieses bis auf wenige Kolonien völlig unmöglich. In keiner Gattung der Collosphaeriden ist die Form und Größe der Schalen und ihrer Poren weniger konstant als in der Gattung Collosphaera. Häckel ist dieses auch schon aufgefallen. Seiner Diagnose von Collosphaera huxleyi setzt er hinzu: Zeigt Uebergänge zu Collosph. globularis, tuberosa, pyriformis und polyedra, von denen ja die beiden letzteren Spezies, die zu Solenosphaera gehören, nicht in Betracht kommen können. Niemals beobachtete ich, daß der Gattung Collosphaera angehörige Schalen Solenosphaera-Charakter annehmen.

Wohl fand ich in vielen Kolonien vereinzelte Schalen, auf welche die eine oder die andere Diagnose der Häckelschen Spezies paßte, jedoch für viele andere derselben Kolonie angehörige Schalen paßte dieselbe Diagnose durchaus nicht. Nicht nur bei Individuen verschiedener Kolonien, die aus denselben Fängen stammen und ohne allen Zweifel derselben Spezies angehören, ist die Schalenform sehr wechselnd; auch die Individuen derselben Kolonie bilden recht verschieden aussehende Schalen aus. Dieses gilt vor allem für die aus allen Gebieten des atlantischen Ozeans stammenden Kolonien, sowie auch für die bei Neapel gefangenen Kolonien, wenn auch nicht in ganz so starkem Maße. Als Beispiel führe ich die Verhältnisse einer aus der Sargassosee stammenden Kolonie an. In ihr finden sich einmal Schalen die völlig kuglig sind und keinerlei Unregelmäßigkeiten aufweisen, und zwar sind es meist die kleineren, früher ausgeschiedenen Schalen der Kolonie, ferner solche, die schwache Ausbuchtungen zeigen, sodaß ihre Form abgerundet polygonal genannt werden kann, ferner mit stärkeren Buckeln besetzte Schalen, für die Häckels Diagnose für Collosph. tuberosa passen würde, endlich solche Schalen, die einen völlig unregelmäßigen, zerknitterten Eindruck machen, und mit starken Faltungen versehen sind. Derartig starke Unregelmäßigkeiten weisen meistens nur die größeren Schalen auf. Man kann in den meisten Fällen nicht sagen, daß die eine Schalenform die andere in der Kolonie überwiegt. Ebenso wenig konstant ist in derselben Kolonie die Form und Größe der Poren. Brandt teilt von der Neapeler Collosphaera huxleyi

mit: »Die Schalenöffnungen sind verschieden gestaltet (rund, elliptisch, polyedrisch oder fast schlitzförmig) und von verschiedener Größe.« Ich habe dieses für alle von mir gefundenen, zu dieser Gattung gehörigen Kolonien bestätigt gefunden. Die Poren liegen oft auch bei Schalen derselben Kolonie verschieden dicht; ja, die Verschiedenheit der Porenform kann so weit gehen, daß neben Schalen mit völlig rundlichen, nicht sehr dicht liegenden Poren solche Schalen vorkommen, die mit völlig polygonalen, nur durch schmale Zwischenbalken getrennte Poren versehen sind (siehe 4, Tafel 34, Fig. 11).

Alle von mir gefundenen Kolonien, die dieser Gattung angehören, stimmen außer in der starken Variabilität ihrer Schalen in dem Bau ihres Weichkörpers mit den von Brandt (11, S. 258–263) für *Collosphaera huxleyi* geschilderten Verhältnissen völlig überein. So bilden sie alle während der Fruktifikation die großen Restkrystalle aus etc.

Für die systematische Einteilung dieser Kolonien bestehen für mich nun zwei Möglichkeiten, zu welchen mich namentlich meine Studien über die Variabilität der Schalenform in dieser Gruppe brachten. Die erste ist folgende: Ich ziehe sämtliche von Hæckel aufgestellten Spezies zu einer Spezies zusammen und stelle in derselben eine Reihe von Varietäten auf. Diese Möglichkeit hat vor allem das für sich, daß sie die so großer Variabilität unterworfenen Schalenform als systematischen Faktor völlig ausschaltet, und Formen, die auf Grund ihrer Weichkörperverhältnisse zweifelsohne zusammengehören, nicht auf mehrere Spezies verteilt. Die zweite Möglichkeit ist die Verteilung dieser Formen auf zwei Spezies: *Collosphaera huxleyi* und *Collosph. tuberosa*. Von jeder stelle ich mehrere Varietäten auf. Diese Einteilung kann vor allem durch faunistische Gesichtspunkte gestützt werden. Abgesehen von vor allem im atlantischen Gebiet vorkommenden Kolonien, die neben fast völlig kugligen Schalen auch solche mit mehr oder weniger starken Unregelmäßigkeiten versehene Schalen besitzen, findet man doch auch extreme Fälle, in denen die mehr regelmäßigen, rundlichen Schalen vom *Collosph. huxleyi*-Typus oder die mehr buckligen Schalen, wie Hæckel sie für seine *Species Collosph. tuberosa* als charakteristisch angibt, überwiegen.

Auffallend ist nun, daß im pacifischen und indischen Ozean diese Kolonien nebeneinander vorkommen, ohne Uebergänge zu zeigen.

Neben Kolonien mit ausschließlich kugligen Schalen finden sich solche, in denen sämtliche Schalen (auch die kleineren) mit buckligen Ausbuchtungen versehen sind. Stimmen nun auch diese Kolonien im Weichkörperbau, in den Vorgängen der Fruktifikation, soweit sich dieses an dem konservierten Material feststellen ließ, völlig überein, so könnte doch vielleicht die Ansicht gerechtfertigt erscheinen, Kolonien, deren Individuen einerseits meist rundliche Schalen, andererseits solche mit starken Höckern und Buckeln versehene Schalen besitzen, müßten auf zwei Spezies verteilt werden. Da es sich nun zeigt, daß die beiden im indo-pacifischen Gebiet getrennten, wie zwei Spezies sich verhaltenden Kolonien, die man als *Collosphaera huxleyi* und *Collosphaera tuberosa* Hkl. bezeichnen könnte, im atlantischen Ozean und dem Mittelmeer nicht zu sondern, sondern durch alle wünschenswerten Uebergänge in derselben Kolonie verbunden sind, so erscheint es mir als das richtigste, nur eine Spezies aufrecht zu erhalten, deren Varietäten im indo-pacifischen Ozean sehr viel besser gesondert sind, als im atlantischen. Dieser Spezies kann nur der älteste Name gegeben werden: *Collosphaera huxleyi*.

***Collosphaera huxleyi* Müller.**

- Thalassicolla punctata* Huxley pro parte Huxley (2) S. 434 Fig. 6.
Collosph. huxleyi Müll. *Callosphaera ligurina* Müll. Müller (3) S. 55, 59, Tafel 8, Figur 6-9.
Collosph. huxleyi Müll. Häckel (4) S. 534, Tafel 34, Fig. 1-11.
Collosph. huxleyi Müll. Braudt (11 S. 58).
Collosph. regularis (?). + *Collosph. polygona* Hkl. + *Collosph. huxleyi* Müll.
 + *Collosph. tuberosa* Hkl. + *Collosph. irregularis* Hkl. (12 S. 96, 97.).

Diagnose: Qualster meist kuglig. Zentralkapselmembran sehr derb. Kerne in doppelter Schicht. Oelkugel farblos. Schale nicht immer kuglig, oft stark unregelmäßig, Gelbe Zellen meist in den Schalen.

Ich behalte hiermit die von Brandt (11 S. 258) für diese Spezies aufgestellte Diagnose bei.

Die Kolonieforn ist, wie Brandt dies auch schon angegeben hat, nicht immer kuglig. Auch ich fand, namentlich bei jungen Kolonien, ovale bis langgestreckte Qualster. Je älter sie werden, desto mehr nehmen sie rein kuglige Gestalt an. Nur einmal fand ich eine Kolonie, die zwei starke Einschnürungen zeigte. Hier schien es sich jedoch um drei verschmolzene Kolonien derselben Form zu handeln. Selten waren die Qualster alt-vegetativer Kolonien noch länglich oval geformt. Eine sehr langgestreckte in der Mitte ziemlich stark eingeschnürte Kolonie, deren Länge 9 mm maß, schien in Teilung begriffen zu sein.

Bei den älteren Kolonien konnte ich immer eine deutliche Zentralvakuole erkennen, um welche die Individuen immer in einfacher Schicht zu liegen schienen, und zwar liegen sie immer weit voneinander entfernt. Auch bei fruktifikativen Kolonien liegen sie meist nicht so dicht, daß sich die Schalen berühren. Hierin besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen den Gattungen *Collosphaera* und *Solenosphaera*, wie ich dieses bei der Besprechung der letzteren Gattung zeigen werde.

Die Zentralkapselmembran ist dick. Bei keiner Gattung der *Collosphaeriden* war sie unter dem Einfluß der Reagentien so oft geschrumpft und völlig zerknittert, wie bei *Collosphaera huxleyi*. Sehr oft fand ich die Zentralkapselmembran deutlich doppelt kontouriert. Dieses war auch schon bei jungen noch unbeschalteten Individuen oft der Fall. In einigen Präparaten war sie unter dem Einfluß der Reagentien gequollen und von der Markmasse weit abgehoben. Ich konnte dann eine senkrecht zur Oberfläche der Membran verlaufende Strichelung, die durch die Porenkanäle der Membran hervorgerufen wurde, deutlich erkennen (vgl. 11, Tafel 1 Fig. 29). Ich hatte diese Präparate besonders lange zum Ausziehen des Farbstoffes in salzsaurem Alkohol liegen lassen. Der Einfluß von Säuren, besonders von Salzsäure, hat nach Brandt (11) immer eine Quellung der Membran zur Folge.

Die Oelkugel, die nach Brandt bei lebenden Individuen farblos ist, ist im Vergleich zu den Spezies anderer Gattungen nur verhältnismäßig klein. Ich kann für die Kolonien sowohl des atlantischen als auch des indo-pazifischen Ozeans die von

Brandt für *Collosphaera huxleyi* gemachte Angabe bestätigen, daß das Verhältnis des Durchmessers der Oelkugel zu dem der Zentralkapselmembran bei alten Kolonien 1 : 3–3,5 beträgt. Nur selten fand ich das Verhältnis 1 : 2,5. Diese Ausnahmefälle scheinen mir einer unter dem Einfluß der Reagentien entstandenen Schrumpfung des Zentralkapselinhalts zuzuschreiben zu sein. Bei jüngeren Kolonien ist die Oelkugel verhältnismäßig noch kleiner. So betrug das Verhältnis in einer Kolonie mit teils beschalten, teils unbeschalten Individuen 1 : 4,5–5. Niemals fand ich mehr als zwei Oelkugeln in einem Individuum. Meist war dieses in unbeschalten, oval geformten, in Teilung begriffenen Individuen der Fall.

Die Kerne liegen bei älteren Individuen in doppelter Schicht. Das Verhalten der Kerne während der Sporenbildung stimmte, soweit ich dieses an konservierten Material feststellen konnte, mit den von Brandt für *Collosphaera huxleyi* geschilderten Verhältnissen überein. Gruppenbildung der Kerne habe ich sowohl in jüngeren als auch in älteren reproduktiven Stadien gefunden. So fand ich eine Kolonie, in der die Kerne, deren Zahl noch nicht sehr groß war, in lebhafter Teilung begriffen und in nicht sehr scharf gegeneinander abgesetzte Gruppen (3–5 auf dem optischen Querschnitt) angeordnet waren. Es schien hier ein junges Stadium der Anisosporenbildung vorzuliegen. Mehrfach fand ich Kolonien, deren Individuen Kerne von beträchtlich verschiedener Größe aufwiesen. Die großen Kerne waren rundlich, die kleinen hingegen spindelförmig und in Gruppen angeordnet. Sowohl die großen als auch die kleinen Kerne waren unter sich von gleicher Größe. Die Gruppenbildung der kleinen, spindelförmigen Kerne war von so auffallender Deutlichkeit, daß es aussah, als lägen die Kerne mit ihren Längsseiten an der inneren Wandung genau kugliger Vakuolen, die in den Individuen fast alle von derselben Größe waren. Hier handelt es sich um in Anisosporenbildung begriffene Individuen. Brandt hat (II Tafel V, Fig. 62) dieselben Verhältnisse für ein in Anisosporenbildung begriffenes Individuum von *Sphaerococcus aciferus* dargestellt. Nur ist dort die Anzahl der Gruppen und der in diesen enthaltenen Kerne eine viel größere. Eine

Differenzierung der kleinen Kerne konnte ich nicht erkennen. Die Krystalle fehlten noch völlig. Bei etwas älteren fruktifikativen Kolonien war von einer Gruppierung der Kerne nichts mehr zu erkennen. Es stimmen also diese Verhältnisse mit der von Brandt für Collosphaeriden gemachten Beobachtung, daß die Gruppierung schon frühzeitig beginnt, um nach kurzer Zeit wieder völlig zu verschwinden, überein. In einer fruktifikativen Kolonie fand ich neben Nestern, deren dicht aneinander liegende Kerne 0,05–0,06 mm maßen, auch Individuen, deren Kerne nur 0,0025–0,003 mm groß waren. In den Nestern mit den größeren Kernen waren die großen Krystalle meist schon schwach angelegt, was in den Individuen mit kleineren Kernen nicht der Fall war. Es ist möglich, daß es sich hier um zwei verschieden alte Kolonien handelt, die miteinander verschmolzen sind (?). In späteren Stadien der Schwärmerbildung (Anisosporen- und Isosporenbildung) werden in den Individuen große Restkrystalle ausgeschieden, die immer dieselbe Form haben. Vor allem diese Tatsache läßt Collosphaera huxleyi als eine in sich fest abgegrenzte Spezies erscheinen, und hat mich bewogen, die zu ihr gehörigen Kolonien nicht auf zwei Spezies zu verteilen.

Brandt (11, S. 40–41) hat die Form der Krystalle, die Art ihres Verhaltens gegen Lösungsmittel etc. genau beschrieben. Soweit ich feststellen konnte, werden sie früher als die kleinen Krystalle gebildet, treten jedoch erst auf, nachdem bei der Anisosporenbildung die Gruppierung der Kerne schon wieder verschwunden ist. Sie werden ganz klein angelegt, um erst allmählich ihre endgiltige Größe zu erreichen. Brandt bezeichnet ihre Form als »meist sargdeckelförmig«. Ich kann dieses für alle Varietäten dieser Spezies bestätigen (11, Taf. 4 Fig. 63 a-e). Für die bucklige Varietät des pacifischen Gebiets scheinen die Krystalle verhältnismäßig etwas breiter zu werden, so daß sie einen gedrungeneren Eindruck machen als z. B. in den Neapeler Kolonien. Brandt gibt als Maße an: Länge 35–50 μ , ihre Breite 12–22 μ . Ich fand dieselben Maße für die Kolonien anderer Meere. Das Verhältnis der Länge zur Breite ist ca. 1 : 3, seltener 1 : 2,5–3,5. Für die bucklige Varietät des pacifischen Gebiets kommt bisweilen

das Verhältnis 1:2 vor, meist beträgt es jedoch auch hier 1:2,5. Ich glaube jedoch nicht, daß der Unterschied der etwas größeren Breite der Restkrystalle dieser Form durchgreifend ist. Zahl und Größe der Krystalle richten sich nach der Größe der Individuen, doch ist die Zahl mehr als die Größe von derselben abhängig. Ich fand kleine Individuen, die nur zwei Krystalle besaßen; für größere Individuen gibt Brandt die Zahl 40–50 an.

Die gelben Zellen finden sich oft schon in jungen Kolonien in großer Menge. Hier liegen sie in ungefähr gleicher Anzahl innerhalb und außerhalb der Schalen. Bei älteren Kolonien finden sie sich meist innerhalb der Schalen, und zwar bei kleineren Individuen oft so dicht, daß sie den Raum zwischen Individuum und Schale fast völlig ausfüllen. Im Pseudopodiummutterboden vereinzelter Kolonien fand ich eine körnige, gelblich gefärbte Masse, die die Zentralkapsel dicht umgab. In ihr lagen teilweise die gelben Zellen. In ihrem Aussehen erinnerte sie an das Assimilationsplasma, wie es sich in der Gattung *Solenosphaera* findet. Ich glaube jedoch, daß es sich hierbei immer um unter dem Einfluß von Reagentien körnig zerfallendes Protoplasma, oder um aufgenommene Nahrung, oder um Reste von zerfallenden gelben Zellen handelt.

Die Schalen derselben Kolonie sind, wie Brandt schon für die Neapeler Kolonien gezeigt hat, von auffallend verschiedener Größe. Zuerst beschalen sich die kleineren Individuen, die größeren hingegen meist später. In einer jüngeren Kolonie fand ich größere Individuen, in denen ich 15–20 Kerne zählen konnte, noch unbeschalt, während kleinere Individuen derselben Kolonie, die nur 3–4 Kerne besaßen, schon eine auffallend starke Schale gebildet hatten.

Ueber die große Variabilität der Schalen- und Porenform habe ich schon oben gesprochen. Dieselbe ermöglicht mir in dieser Spezies die Aufstellung folgender Varietäten:

Collosph. huxleyi var. a. Schalen meist vollkommen kuglig, nur selten mit sehr schwachen Vorwölbungen versehen. Poren verschieden groß, meist rundlich.

Maße: Kolonie 2–4 mm. Individuen 0,04–0,1375; Schalen 0,06–0,2 mm Durchmesser. Fundort: Pacifischer Ozean häufig, Neapel äußerst selten.

Das Vorkommen von Kolonien, deren Schalen alle regelmäßig kuglig sind, fiel mir vor allem im pacifischen Material auf. Auch die größten Schalen zeigten keine Spur von Buckeln, was diese Form vor allem von der regelmäßigeren Form des atlantischen Gebiets unterscheiden läßt, bei der die großen Schalen, auch wenn die kleinen und mittleren Schalen fast völlig kuglig sind, doch immer mehr oder weniger stark bucklige Ausbuchtungen zeigen. Auffallend ist die ansehnliche Größe, welche die Schalen dieser Varietät erreichen: 0,2 mm. Die Schalen der Neapeler Kolonien werden nicht größer als 0,15 mm.

Collosph. huxleyi var. b (typische *Collosph. huxleyi*). Neben regelmäßig kugligen Schalen finden sich solche mit buckligen Ausbuchtungen und höckrigen Erhebungen. Poren von verschiedener Form und Größe.

Maße: Kolonie (nach Brandt 11, S. 262) im ausgewachsenen Zustande 3,5–4,5 (selten bis 6) mm. Durchmesser der Individuen 0,045–0,14; der Oelkugel 0,018–0,038; der Schalen 0,05–0,18 (für die Kolonie des Golfes von Neapel 0,05–0,15).

Fundort: Mittelländisches Meer, atlantischer Ozean sehr häufig, selten pacifischer und indischer Ozean.

Diese Varietät repräsentiert die typische *Collosphaera huxleyi*. Hierher rechne ich die Kolonien des Golfes von Neapel sowie die meisten von der Plankton-Expedition im atlantischen Ozean gefundenen Kolonien. (Floridastrom und Sargossosee sehr häufig, Nord- und Süd-Aequatorialstrom weniger häufig.) Der Grad der Unregelmäßigkeit der Schalenform ist meist in derselben Kolonie ein sehr verschiedener. Vor allem die größeren Schalen zeigen die buckligen Erhebungen, während die kleineren mehr regelmäßig kuglig sind. Abnorme Bildungen der Schalen kommen ziemlich häufig vor. Sehr oft findet man Doppelschalen. Entweder hängen sie nur durch eine schmale Skelettbrücke zusammen, (11, Tafel 7 Fig. 41) oder in einer länglich geformten Schale, die keinerlei Einschnürungen zeigt, liegen die beiden Individuen nebeneinander. Selten finden

sich einzelne Stacheln an den Poren der Schale. Brandt sah, daß die kleineren Schalen vor allem zu abnormen Bildungen neigen. Ich kann dieses auch für die aus anderen Meeresgebieten stammenden Kolonien bestätigen. Die Poren sind rundlich, oval, abgerundet polygonal, völlig polygonal oder schlitzförmig. Sie sind verschieden groß, ihre Zwischenbalken verschieden breit.

Collosph. huxleyi var. c. Neben mehr regelmäßigen Schalen finden sich oft sehr große mit sehr vielen Buckeln und Höckern oder stärkeren Faltungen versehene Schalen, so daß diese sehr oft ein zerknittertes Aussehen haben. Die größeren, stark unregelmäßigen Schalen sind meist nur sehr dünn.

Maße. Individuen 0,05–0,14, Schalen 0,065–0,225 mm (meist 0,14–0,19 mm) Durchm. Kolonien $1\frac{1}{2}$ –3 mm.

Fundort: Atlantischer Ozean (besonders häufig Nord- und Süd-Aequatorialstrom).

Für diese Varietät stimmen auch die für var. b gemachten Angaben.

Collosph. huxleyi var. *tuberosa* (Häckel). Alle Schalen der Kolonie sind in gleicher Weise mit Buckeln besetzt, die an ein und derselben Schale oft dieselbe Basisbreite und Ausbuchtungshöhe besitzen. (14, Tafel 9 Fig. 16.)

Maße: Individuen 0,045–0,09, Schalen 0,0675–0,175 mm Durchm. Kolonie 2–5 mm.

Fundort: Indo-pazifischer Ozean.

Diese Varietät findet sich im indo-pazifischen Gebiet neben der Varietät a. Die Poren sind rundlich oder oval, selten abgerundet polygonal. Niemals fand ich sie so nahe beieinander liegend, daß die Schalen ein zerbrechliches, zartgittriges Aussehen annehmen.

Diese vier von mir aufgestellten Varietäten sind nun wieder durch Uebergänge miteinander verbunden. Namentlich die Varietäten b und c gehen im atlantischen Gebiet völlig ineinander über. Interessant ist es, daß die erste und vierte dieser Varietäten, die im mittelländischen Meere und atlantischen Ozean völlig konvergieren, sich im indo-pazifischen Gebiet sehr gut trennen lassen.

Im Anschluß hieran beschreibe ich noch kurz einige isolierte Schalen, die ich in pacifischen Fängen gefunden habe. Sie sind dünn, regelmäßig kuglig und mit auffallend großen, immer rundlichen Poren versehen. Die Größe der Poren ist nicht sehr verschieden (0,0175–0,035, meist 0,02–0,025). Der Durchmesser der Schalen mißt 0,09–0,1125 mm.

Da mir nur vier isolierte Schalen zur Verfügung stehen, kann ich nicht entscheiden, ob es sich hier um Individuen einer neuen Spezies der Gattung *Collosphaera* handelt.

Gattung *Buccinosphaera* Hæckel.

Tribonosphaera Hkl. + *Buccinosphaera* Hkl. (12, Seite 98, 99, Tafel 5 Figur 11 und 12.)

Diagnose: Schalen mehr oder weniger regelmäßig, an den Außenseiten glatt, an der Innenseite mit zerschlitzten Tuben oder kegelförmigen Stacheln versehen. Die Wandungen der Tuben und Basis der Stacheln sind von Poren durchbrochen. Individuen annähernd gleich groß. Bei der Fruktifikation treten große Krystalle auf, die hexagonal oder oktaedrisch geformt sind.

Hæckel fand in dem Material der Challenger-Expedition Kolonien, deren Schalen keine äußeren sondern nach innen gerichtete Fortsätze besitzen. Er verteilt dieselben auf drei Gattungen: *Tribonosphaera*, *Pharyngosphaera* und *Buccinosphaera*, je nachdem die inneren Schalenfortsätze zentripetale Stacheln, solide Tuben oder von Poren durchbrochene Tuben sind. Zu den beiden ersten Gattungen stellt er je eine Spezies, *Tribonosph. centripetalis* Hkl. und *Pharyngosph. stomodea* Hkl., zu der letzteren Gattung die beiden Spezies *Buccinosph. invaginata* Hkl. und *tubaria* Hkl. Diese beiden Spezies zeigen nach Hæckel folgende Unterschiede. Bei der ersteren ist die innere Oeffnung der nach innen gerichteten Tuben nur halb so groß wie die äußere Oeffnung, bei der letzteren sind die äußere und die innere Oeffnung der Tuben gleich groß und in der Mitte besitzen die Tuben eine Einschnürung. Die von

mir untersuchten Kolonien gehörten alle der Gattung *Buccinosphaera* an. Sie zeigten mir, daß die Trennung der Gattungen *Tribonosphaera* und *Buccinosphaera* nicht aufrecht zu erhalten ist. Denn die in der Sargassosee gefundenen Kolonien besitzen an der Innenseite der Schale sowohl Tuben, deren Wandungen von Poren durchbrochen sind, als auch stachelartige Erhebungen, die an der Basis gegittert sind. Ferner ist es nicht möglich, die zur Gattung *Buccinosphaera* gehörigen Kolonien auf zwei Spezies zu verteilen, wie es Häckel getan hat; denn die Form der Schalen und ihrer tubenartigen inneren Fortsätze ist in ein und derselben Kolonie oft sehr verschieden. Entweder verjüngen sich die Tuben nach innen zu oder sie zeigen in der Mitte eine Einschnürung, während ihre äußere und innere Oeffnung gleich groß sind. Auch sind die Schalen einer und derselben Kolonie verschieden stark bucklig oder überhaupt nicht mit Ausbuchtungen versehen.

Eine bei Ralum gefundene Kolonie, deren Schalen mit auffallend vielen Buckeln besetzt sind, kann ich nur als eine Varietät der regelmäßigeren Formen betrachten, und zwar vertritt sie in dieser Gattung gleichsam die Varietät *Coll. huxl. var. tuberosa* der Gattung *Collosphaera*. Mit letzterer stimmt *Buccinosphaera* in mehreren Punkten überein. Bei beiden Gattungen sind die Schalen außen völlig glatt, und bei beiden werden während der Fruktifikation große Restkrystalle ausgeschieden. Da jedoch diese Gattungen Unterschiede von einschneidender Bedeutung aufweisen, so halte ich es doch für geraten, *Buccinosphaera* als eine Gattung aufrecht zu erhalten und neben die Gattung *Collosphaera* zu stellen. Abgesehen von den inneren Schalenfortsätzen der Gattung *Buccinosphaera* lassen sich folgende Unterschiede feststellen: In der Gattung *Collosphaera* sind die Schalen und ihre Poren von auffallend verschiedener Größe, während sie in der Gattung *Buccinosphaera* annähernd gleich groß sind. Die Schalenporen der letzteren Gattung sind immer sehr klein und rundlich und liegen bei allen Schalen sehr dicht zusammen. Die Restkrystalle der Gattung *Collosphaera* sind länglich geformt, die der Gattung *Buccinosphaera* hingegen haben immer eine rundliche, oktaedrische oder hexagonale Form (12, Tafel 5 Fig. 11).

Kolonien, deren Schalen nach innen gerichtete solide Tuben besitzen, habe ich nicht gefunden. Die Abbildung, die Häckel für seine *Pharyngosphaera pandora* gibt, zeigt eigentümliche, regelmäßig verteilte Abplattungen der Schale (12, Tafel 5 Fig. 10). Die soliden nach innen gerichteten Tuben nehmen immer in der Mitte dieser annähernd gleich großen Abplattungen ihren Ursprung. Da ich es für kaum denkbar halte, daß die Schalen von *Collosphaeriden* jemals derartig regelmäßige Bildungen besitzen können, so ist es für mich wahrscheinlich, daß Häckel, der diese Gattung und ihre Spezies anscheinend nur auf Grund isolierter Schalen aufgestellt hat, eine monozoe Radiolare vorgelegen hat.

***Buccinosphaera invaginata* Häckel.**

Tribonosphaera centripetalis Hkl. + *Buccinosphaera invaginata* Hkl. + *Buccinosphaera tubaria* Hkl. (12).

Diagnose: Kolonie wohl immer kuglig. Individuen ziemlich groß. Schalen annähernd gleich groß, nicht immer kuglig, außen glatt, innen mit zerschlitzten Tuben, deren Wandungen von Poren durchbrochen sind, oder mit an der Basis gegitterten Stacheln versehen. Gelbe Zellen meist innerhalb der Schalen.

Von dieser Spezies stehen mir nur zwei vollständige Kolonien, aber eine größere Zahl von Koloniestücken oder isolierten Schalen zur Verfügung. Die beiden Kolonien, die sich schon im Beginn der Sporenbildung befinden, sind kuglig. Ob vegetative Kolonien ebenfalls kuglig sind, kann ich nicht entscheiden. Die Zentralkapsel ist immer als deutliche Linie erkennbar. Das Verhältnis des Durchmessers der Oelkugel zu dem der Zentralkapsel beträgt (an konservierten Individuen) ca. 1 : 2,3–2,5.

Die während der Fruktifikation ausgeschiedenen großen Krystalle sind ebenso lang als breit. Sie sind rundlich oder haben oktaedrische Form. Von einer genauen Beschreibung der Krystallform glaube ich um so eher absehen zu können, da es sich hier, wie auch bei *Collosphaera huxleyi*, gar nicht um Krystalle im eigentlichen Sinne handelt. Die Kanten derselben sind meist nicht scharf ausgebildet. Sie wachsen erst

allmählich zu ihrer endgiltigen Größe heran. Im ausgewachsenen Zustande messen sie 0,0125–0,017 mm.

Die gelben Zellen liegen in fruktifikativen Kolonien fast alle innerhalb der Schalen, und zwar oft in sehr großer Zahl.

Die Schalen habe ich schon z. T. in der einleitenden Betrachtung dieser Gattung beschrieben. Die Zahl der nach innen gerichteten Tuben oder Stacheln, die gleichsam durch eine Einbuchtung der Schale entstehen — sie sind niemals scharf gegen die Schale abgesetzt — beträgt 6–8 oder 10 (11, Taf. 10 Fig. 20). Die Tuben messen ca. 0,015–0,025 mm. Sie sind immer zerschlitzt, so daß ihre innere Oeffnung von 3–5 Stacheln umstellt ist. Die Weite der Tuben beträgt an ihrer äußeren Oeffnung ca. 0,0125–0,0275 mm. Wie ich schon sagte, schließt sich die Einbuchtung der Schale oft zu einem Kegel, der meist in einen Stachel verlängert ist. Derartige Stacheln hat Brandt an den Schalen der in der Sargossosee gefundenen Kolonien konstatieren können. Ich fand sie auch an den Schalen pacifischer Kolonien. In einer Kolonie der Sargossosee glaube ich außer den gegitterten Tuben und kugelförmigen Stacheln auch einfache zentripetal gerichtete Stacheln deutlich erkannt zu haben.

Maße: Individuen 0,0725–0,0975 mm. Schalen 0,0875 bis 0,1375 mm; Poren der Schalen 0,002–0,0075 (selten bis 0,125) mm Durchm. Länge der inneren Tuben und Stacheln ca. 0,015–0,025 mm.

Fundort: Atlantischer Ozean, Pacifischer Ozean.

Buccinosph. invaginata var. a. Von dieser Varietät liegt mir nur eine bei Ralum gefundene Kolonie vor. Die Diagnose ist dieselbe wie für die eigentliche Spezies. Die Schalen sind aber mit auffallend vielen Buckeln und höckrigen Erhebungen bedeckt. Die Individuen der Kolonie messen 0,05 bis 0,075, die Schalen 0,085–0,1225 mm Dm.

Gattung *Solenosphaera* Hæckel.

Solenosphaera Ehrbg. (7, S. 131–397).

Solenosphaera Hkl. + *Strophosphaera* Hkl. (12, S. 113, 116.)

Diagnose: Die Individuen liegen dicht gedrängt. Die Schalen sind meist in mehr oder weniger deutliche Zipfel aus-

gezogen, an deren Ende sich eine große Oeffnung befindet, die entweder glattrandig oder mit einem oder mehreren Stacheln versehen ist.

Ehrenberg gab als erster Abbildungen von Schalen, die mehr oder weniger deutlich in Zipfel oder gegitterte Tubuli ausgezogen sind (7). Ihm lagen nur isolierte Schalen vor, auf Grund welcher er folgende Spezies aufstellte: *Trisolenia zanguebarica* und *megalactis* und *Tetrasolenia venosa* und *quadrata*. Von diesen sind bei *Trisol. megalactis* Ehrbg. und *Tetrasolenia quadrata* Ehrbg. die Zipfel deutlicher als gefensterte Röhren abgesetzt. Bei den beiden anderen Formen ist dieses nicht der Fall.

Häckel hat in seinem Challenger-Werke die Kolonien, deren Schalen in Zipfel oder gegitterte Tubuli ausgezogen sind, auf 5 Gattungen verteilt, nämlich auf *Collosphaera*, *Solenosphaera*, *Otosphaera*, *Coronosphaera* und *Acrosphaera*. Zur Gattung *Collosphaera* stellte er die beiden Spezies *Collosphaera polyedra* und *pyriformis*. Seiner Diagnose nach — Brandt hat hierauf schon hingewiesen — müssen sie unbedingt zur Gattung *Solenosphaera* gestellt werden.

Collosphaera polyedra ist nach Häckel in »3–6 Hörner« ausgezogen, an welchen sich große Oeffnungen befinden, deren Rand entweder glatt oder mit einem spitzen Zahn versehen ist. Danach ist die Spezies mit Ehrenbergs *Trisolenia zanguebarica* identisch und muß *Solenosphaera zanguebarica* Ehrbg. heißen. Auch die Schale von *Collosphaera pyriformis* ist in Zipfel ausgezogen, an deren Ende sich eine größere Oeffnung befindet. Die Zahl der Zipfel beträgt aber hier nur 1–3. Ich kann mit Brandt (11, S. 344) diese beiden Spezies, für die Häckel dieselben Maße angibt, nur als Varietäten einer Spezies betrachten, welche Ansicht ich später begründen werde.

Zur Gattung *Solenosphaera* stellte Häckel nur Kolonien, deren Schalen gegitterte, gegen die Schale gut abgesetzte Tubuli besitzen. Die Mündung der Tubuli ist immer glatt. Die Spezies dieser Gattung teilt er noch wieder in drei Untergattungen ein: *Solenosphracta*, *Solenosphenia* und *Solenosphyra*, je nachdem die Tuben zylindrisch, konisch oder am distalen Ende trompetenartig erweitert sind. In die erstere

stellt er vier Spezies: *Solenosphaera variabilis* Hkl., *pandora* Hkl., *megalactis* Ehrbg. und *serpentina* Hkl. Die erstere derselben — auch hierauf hat Brandt schon hingewiesen — ist mit *Tetrasolenia quadrata* Ehrbg. identisch. Sie muß also auch ihren alten Spezies-Namen wieder erhalten und *Solenosphaera quadrata* heißen. Zu der zweiten Untergattung stellt Häckel die Spezies *Solenosphaera venosa* Ehrbg. und *ascensionis* Hkl., zur dritten Untergattung *Solenosphaera cornucopia* Hkl. und *amalthea* Hkl.

An den für *Solenosphaera serpentina*, *cornucopia*, *ascensionis* und *pandora* gegebenen Abbildungen (12, Taf. 7 Fig. 7, 8, 9, 10) erkennt man, daß diese Spezies eine kuglige Schale besitzen, gegen welche die gegitterten Tuben ziemlich scharf abgesetzt sind. Sie erinnern deshalb sehr an die Gattung *Siphonosphaera*, namentlich *Solenosph. serpentina* an *Siphonosphaera serpula* (12, Tafel 6 Figur 6). Die Tuben sind auch auffallend lang und erreichen z. B. in der Untergattung *Solenosphyra* die Länge des Schalendurchmessers. Kolonien, deren Schalen mit der Diagnose und Abbildung einer dieser Spezies übereinstimmten, habe ich nicht zu Gesicht bekommen. Sollten sie von späteren Expeditionen gefunden werden, so ist zu untersuchen, ob es sich wirklich um *Solenosphaeren* oder — dieses halte ich bei *Solenosph. serpentina* für höchst wahrscheinlich — um *Siphonosphaera* handelt, deren Tuben von Poren durchbrochen sind.

Zur Gattung *Otosphaera*, die sich von der Gattung *Solenosphaera* nur dadurch unterscheidet, daß sich am distalen Ende der »gefensterten Tubuli« ein Zahn findet, stellt Häckel die beiden Spezies: *Otosph. polymorpha* Hkl. und *auriculata* Hkl. Ich ziehe mit Brandt (14) die Gattung *Otosphaera* ein, um sie mit *Solenosphaera* zu vereinigen. Die Gründe, die mich hierzu bewogen, werde ich später erbringen.

Zur Gattung *Coronosphaera* stellt Häckel Kolonien, an deren Schalen der Rand der äußeren Oeffnungen der gegitterten Tubuli von einem Stachelkranz umstellt ist. Die beiden hierher gestellten Spezies *Coronosphaera diadema* Hkl. und *calycina* Hkl. (12, Tafel 7 Fig. 3 und 4) unterscheiden sich abgesehen von der verschiedenen Länge der Tuben, vor allem

dadurch, daß sich bei der letzteren dieser Spezies die Tuben am distalen Ende trompetenartig erweitern, so daß diese Form ein Seitenstück zu *Solenosph. cornucopia* Hkl. bildet. Für eine dritte Spezies *Coronosphaera convolvulus* Hkl., die ich nur für eine Varietät von *Coronosphaera calycina* Hkl. halten kann, hat Hæckel keine Abbildung gegeben. Auch von diesen Spezies hat mir keine Kolonie vorgelegen.

Endlich habe ich die von Hæckel zur Gattung *Acrosphaera* gestellte *Acrosphaera collina* Hkl. auf Grund des Weichkörperbaus zur Gattung *Solenosphaera* stellen zu müssen geglaubt. Die hierfür geltend zu machenden Gründe werde ich bei der Besprechung dieser Spezies erbringen. Die Schalen dieser Spezies sind in eine große Zahl von Zipfeln ausgezogen, die an ihrem Ende fast immer einen Zahn tragen, so daß Hæckel sie in seine Gattung *Otosphaera* hätte stellen müssen.

Ich habe nun auch hier versucht, die von mir gefundenen, zur Gattung *Solenosphaera* zu zählenden Kolonien nach Hæckels Diagnosen zu bestimmen, doch waren diese Versuche so zu sagen ergebnislos. Hæckel hat sich auch bei dieser Gattung, wie bei *Collosphaera*, bei der systematischen Behandlung nur an die Verschiedenheiten der Schalenform gehalten. Selbst bei der Aufstellung von Gattungen ist ein so geringer Unterschied, wie das Fehlen oder Vorhandensein eines Zahnes an den Zipfelmündungen, für ihn bestimmend gewesen. Auch in dieser Gattung bin ich zu dem Resultat gekommen, daß die Variabilität der Schalenform eine starke und es daher nicht denkbar ist, nur Unterschiede des Skeletts als systematischen Wertmesser zu verwenden (z. B. Anzahl und Größe der Schalenzipfel, Breite der Zwischenbalken, Form und Größe der Poren u. s. w.). In einer im atlantischen Ozean gefundenen Kolonie einer *Solenosphaera*, deren Schalen ungefähr der Abbildung Ehrenbergs für *Solenosph. zanguebarica* entsprechen, liegt z. B. die Zahl der Schalenzipfel zwischen 2 und 6, meist sind 3–4 Zipfel vorhanden. Hieraus geht mit Deutlichkeit hervor, daß es nicht möglich ist, Kolonien auf zwei Spezies (*Solenosphaera zanguebarica* und *polyedra*) zu verteilen, je nachdem nur 1–3 oder 3–6 Zipfel an den Schalen vorhanden sind. Ich ziehe

deshalb die Spezies *Solenosph. polyedra* Hkl. ein, um sie mit *Solenosph. zanguebarica* Ehrbg. zu vereinigen.

Ebenso wenig konstant ist in den Kolonien dieser Gattung der Grad, in dem die Zipfel gegen die Schale abgesetzt sind. Neben Schalen, bei denen man überhaupt nicht von eigentlichen Zipfeln reden kann, sondern bei denen die größeren Oeffnungen nur an ganz schwach vorspringenden Stellen der Schalen liegen, (7, Tafel 7, Fig. 32) finden sich solche, die in deutliche Zipfel ausgezogen, (14, Tafel 10, Fig. 28–31) endlich solche, bei denen diese Zipfel gut gegen die Schale abgesetzt sind. Schließlich können die Zipfelmündungen an den Schalen derselben Kolonie, ja, einer und derselben Schale glattrandig, mit nur einem Zahn oder gar mit mehreren Zähnen versehen sein (14, Tafel 10, Fig. 28–30), so daß eine einzige Kolonie die Charaktere der Gattungen *Solenosphaera*, *Otosphaera* und *Coronosphaera* in sich vereinigt.

Brandt konstatierte als erster (13, S. 84), daß in dieser Gattung außer den Gitterschalen auch durch die Gallerte zerstreute einfache Nadeln vorkommen. Er hat auch nachgewiesen, daß das Fehlen oder Vorhandensein dieser einfachen Spikeln nicht zur Aufstellung besonderer Spezies, geschweige denn Formenkreise, berechtigt.

Ich bin bemüht gewesen, bei der Aufstellung der Spezies sowohl das Skelett, wohl eingedenk der großen Variabilität desselben, als auch vor allem den Bau des Weichkörpers zu berücksichtigen. Gerade das Studium des letzteren hat mich in dieser Gattung zu ganz überraschenden Resultaten gebracht.

Auffallend ist — und zwar gilt dies für alle von mir zu dieser Gattung gestellten Spezies — die sehr dichte Lage der Individuen. Ferner ist das Fehlen oder Vorhandensein von Assimilationsplasma für die systematische Abgrenzung der Spezies für mich bestimmend gewesen. Zur genaueren Orientierung über diese Substanz verweise ich auf Brandts Monographie (11, S. 14–15). Ich habe das Vorhandensein von Assimilationsplasma für *Solenosphaera zanguebarica* Ehrbg. und *Solenosph. collina* Hkl. sicher feststellen können. Für die drei übrigen zu dieser Gattung gestellten Spezies kann ich über sein Fehlen oder Vorhandensein nicht endgiltig entscheiden.

Bei der Besprechung der einzelnen Spezies werde ich hierauf genauer einzugehen haben.

Solenosphaera zanguebarica Ehrenberg.

Collosphaera polyedra. + *Collosph. pyriformis* Hkl. + *Solenosphaera pandora* Hkl. (?). + *Solenosph. ascensionis* Hkl. (?). + *Solenosp. venosa* Ehrbg. + *Solenosph. quadrata*. (7 und 12).

Diagnose: Qualster kuglig oder kurz wurstförmig. Individuen liegen dicht zusammengedrängt und in einfacher Schicht um die im Innern der Kolonie vorhandenen zahlreichen, großen Vakuolen. Schalen von ansehnlicher Größe, in 3–5 (genauer 0–6) gegen die Schale mehr oder weniger deutlich abgesetzte Zipfel ausgezogen. Die Zipfelmündung ist glattrandig oder mit 1–2 Zähnen versehen. Die Individuen sind von einer Schicht von Assimilationsplasma umgeben.

Die Größe der meist kugligen oder ovalen, seltener kurz wurstförmigen Kolonien schwankt zwischen $1\frac{1}{2}$ – $2\frac{1}{2}$, selten bis $3\frac{1}{2}$ mm (an konservierten Kolonien gemessen). Nur einmal fand ich eine wurstförmige, 10 mm lange Kolonie, doch schien sich diese in Teilung zu befinden. Im Inneren der Kolonie finden sich, wie Schnitte dieses deutlich zeigen, mehrere große Vakuolen. Dieselben sind anscheinend immer von einer einfachen Lage von Individuen umgeben. Die Individuen liegen sehr dicht zusammengedrängt und, wie Brandt (II, Seite 344) sagt: »geradezu kunstvoll zusammengepackt«, so daß die Vorsprünge der einen Schale in entsprechende Vertiefungen der benachbarten Schale hineinragen. Es ist dieses, wie Brandt sich an lebenden Kolonien überzeugte, auch in vegetativen Kolonien der Fall. Ich kann hinzufügen, daß auch in ganz jungen Kolonien, in denen die Individuen noch teilweise nicht beschalt waren, diese dicht zusammengedrängt lagen,

Die Zentralkapsel ist zart, und bei weitem nicht so stark zum Schrumpfen geneigt wie dieses bei *Collosph. huxleyi* unter dem Einfluß der Reagentien der Fall war.

Im Pseudopodiummutterboden dieser Spezies findet sich, die Zentralkapsel dicht umgebend, eine breite Schicht von Assimilationsplasma. Dieses besitzt die Fähigkeit, sich unter

dem Einfluß bestimmter Fixierungsmittel gelblich-braun oder schwarz zu färben und in kleine Klümpchen zu zerfallen.

Kolonien, die mit Chromsäurelösung fixiert waren, zeigten das Assimilationsplasma. Es war in diesen schwach gelblich gefärbt und in viele kleine stark, glänzende Kügelchen zerfallen. Noch deutlicher war es in den mit Sublimat fixierten Kolonien zu erkennen. Es war in diesen ebenfalls zerfallen, aber in viel größere Klümpchen als in den Chromsäure-Präparaten; auch waren diese braun oder sogar schwärzlich gefärbt. Meist waren die Klümpchen zu größeren Massen zusammengeballt.

Die gelben Zellen (4–10 bei einem Individuum) liegen fast alle in oder auf der Assimilationsplasmaschicht, zeigen also bei dieser Spezies zu dieser Substanz eine ganz ähnliche Beziehung, wie Brandt sie für seine *Siphonosphaera tenera* Br. konstatierte (11, S. 365 und folgende). Daß es sich hier tatsächlich um Assimilationsplasma handelt, wird noch dadurch sicher gestellt, daß Brandt, der die lebenden Kolonien dieser Spezies an Bord des „National“ untersuchte, im Pseudopodiummutterboden der Individuen eine auffallend stark glänzende Plasmaschicht deutlich erkannte.

Ganz eigentümliche Verhältnisse fand ich in einer im pacifischen Ozean gefangenen Kolonie, deren Schalen etwas größer sind als bei der gewöhnlichen Form dieser Spezies. Bei dieser fanden sich im Pseudopodiummutterboden große hyaline Klumpen, die rundlich oder oval geformt und nicht von gleicher Größe waren. Alle Individuen der Kolonie waren von derartigen Klumpen umgeben. Dieselben waren völlig homogen; nur hier und da konnte man in ihnen eine körnige Struktur erkennen. Sie waren aber immer gegen das umgebende Plasma scharf abgesetzt. Der Durchmesser eines mittelgroßen derartigen Klumpens maß 0,025 mm. Die gelben Zellen lagen auf und zwischen diesen Klumpen. Zweifellos handelt es sich hier um Assimilationsplasma. Leider steht mir nur eine derartige Kolonie zur Verfügung, so daß ich nicht entscheiden kann, ob das Assimilationsplasma unter dem Einfluß des Fixierungsmittels (ich konnte dasselbe in diesem Falle nicht feststellen) in diese großen Klumpen zerfallen ist, was ich für kaum wahrscheinlich halte, oder ob es sich bei dieser Form,

die abgesehen von der Größe, völlig mit den Schalen dieser Spezies übereinstimmt, in Form einer Anzahl großer rundlicher Klumpen im Pseudopodiummutterboden findet. Ist letzteres der Fall, so wäre man wohl zur Aufstellung einer besonderen Spezies berechtigt. Eine eingehende Untersuchung des Weichkörpers würde dann wohl noch andere Unterschiede ergeben.

In derselben Kolonie fand ich eigentümliche Gebilde, die etwas kleiner als die Plasnaklumpen, oval geformt und völlig hyalin waren. In ihnen und zwar an ihrem Rande lagen 2 (wohl nie mehr) kernartige Körper, die den Farbstoff ebenso gut angenommen hatten wie die Kerne der Individuen. In ihnen konnte ich oft eine wenn auch nur schwache Differenzierung wahrnehmen. Ich fand meist 1—2 (seltener bis 4) dieser Bildungen in einem Individuum und zwar lagen sie im Pseudopodiummutterboden zwischen den Klumpen von Assimilationsplasma. Höchst wahrscheinlich handelt es sich hier um parasitäre Gebilde.

Das Verhältnis des Durchmessers der Oelkugel zu dem der Zentralkapsel beträgt ungefähr 1:2. Ueber die Kern-Verhältnisse kann ich hier nur vereinzelte Angaben machen, da mir meist nur jüngere vegetative Stadien vorlagen. In der Markmasse jüngerer Individuen finden sich nur wenige größere Kerne. Im spätvegetativen Stadium liegen sie — man kann dieses auf Schnitten deutlich erkennen — in einfacher Schicht. In einer verhältnismäßig noch jungen Kolonie fand ich neben wenigen großen Kernen eine größere Anzahl kleinerer Kerne. Diese waren im Beginn der Gruppenbildung und differenziert. Es handelt sich hier um ein jüngeres fruktifikatives Stadium, und zwar um Anisosporenbildung. Auf einem Schnitt fand ich außer den großen vegetativen Kernen eine große Anzahl kleiner Nucleinkörner, die nicht von ganz gleicher Größe waren. Dieselben Verhältnisse hat Brandt für *Siphonospaera tenera* abgebildet (11, Tafel IV, Fig. 44).

Die Schale ist in Zipfel ausgezogen, die mehr oder weniger deutlich gegen dieselbe abgesetzt sind. Wie ich schon bei der Erörterung der Variabilität dieser Gattung hervorhob, können in den Kolonien dieser Spezies neben Schalen, bei denen man sehr wohl von gegitterten Tubuli reden kann,

wenn dieselben auch niemals scharf gegen die Schale abgesetzt sind, auch solche Schalen vorkommen, die nur schwach polygonal geformt sind. Bei diesen liegen dann die größeren Oeffnungen an den etwas vorspringenden Ecken der Schale. Mitunter kommen auch Schalen vor, die überhaupt keine Zipfel mehr erkennen lassen, sondern völlig das Aussehen einer Collosphaera-Schale angenommen haben, und nur besonders große Poren zeigen, an welchen Stellen einer derartigen Schale man die Zipfel zu erwarten hätte. Gegen die Schale so scharf abgesetzte Tubuli, wie Häckel sie für seine Gattung Solenosphaera als charakteristisch angibt, kommen nur sehr selten vor. Die Zahl der Zipfel beträgt bei dieser Spezies meist 3—4 (genauer 2—6). Die am Ende der Zipfel gelegenen großen Oeffnungen messen 0,017—0,03 mm. Sehr oft finden sich am Rande der großen Oeffnungen 1—2 Zähne, die 0,005 bis 0,017 mm messen. Seltener findet sich ein Kranz von Stacheln. Aus den großen Oeffnungen der Schalenzipfel treten, wie Brandt (14, S. 344) sich (an Bord des »National«) an lebenden Kolonien überzeugte, große, dicke Pseudopodiumstränge heraus. Die Porenform der Schalen ist bei dieser Spezies bei weitem nicht so verschieden wie bei Collosphaera huxleyi, sondern für ein und dieselbe Kolonie annähernd konstant. (14, Tafel X, Fig. 28—30). Meist sind sie abgerundet polygonal oder rundlich. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Kolonien dieser Spezies liegen sie ziemlich dicht, sodaß die Schale ein schmalgitteriges Aussehen hat. Die Größe der Poren beträgt 0,004—0,008, die Breite der Zwischenbalken 0,0025 bis 0,007 mm.

Maße: Kolonie 1,5—3 mm. Individuen 0,04—0,06 mm (an konservierten Kolonien gemessen); Oelkugel ca. 0,02 bis 0,03 mm Dm. Verhältnis des Durchmessers der Oelkugel zu dem der Zentralkapsel 1:2, Schalen 0,075—0,1325 mm.

Fundort: Atlantischer Ozean (Sargassosee, Nord- und Süd-Aequatorialstrom), Pacifischer Ozean.

Solenosph. zanguebarica Ehrenbg. var. a.

Die Diagnose ist dieselbe wie für die eigentliche Spezies. In den Kolonien finden sich außer den Gitterschalen durch die Gallerte verstreute einfache glatte Spikeln. Sie gleichen den

Nadeln von *Solenosphaera armata* Brandt, werden aber anscheinend noch etwas dicker als bei jener Spezies. Sie liegen bei jüngeren Individuen innerhalb der Schalen, um jedoch schon bald nach außen zu gelangen. Auch bei dieser Spezies werden sie, wie bei den anderen Nadeln besitzenden Spezies dieser Gattung, eher als die Schalen gebildet. Ich fand Kolonien, deren Individuen noch fast alle nackt waren. In diesen waren jedoch die Nadeln schon in großer Zahl in ihrer endgültigen Größe und Dicke ausgebildet. Ihre Länge beträgt 0,03—0,09 mm. Die Nadeln der aus dem pacifischen Gebiet stammenden Kolonien werden anscheinend nicht ganz so lang (0,03—0,075 mm). Da die Kolonien mit Nadeln und ohne Nadeln in ihren Schalen und dem Bau ihres Weichkörpers keinerlei Unterschiede aufweisen, so kann der in dem Fehlen oder Vorhandensein der Spikeln gegebene Unterschied nicht zur Aufstellung einer neuen Spezies berechtigen. Ich habe deshalb die nadelführende Form der nadellosen als eine Varietät angeschlossen.

Maße und Fundort sind dieselben wie bei der eigentlichen Spezies.

Solenosph. zanguebarica Ehrbg. var. maior.

Schalen auffallend groß: 0,0875—0,15 mm. Individuen 0,055—0,07 mm Dm. Die großen Oeffnungen der Schale messen 0,02—0,075 mm. Poren = 0,003—0,035 mm; Zwischenbalken = 0,0075—0,01 mm. Die Poren sind meist rundlich, seltener polygonal. Sie liegen weniger dicht als bei der eigentlichen Spezies.

Fundort: Sargossasee, Südäquatorialstrom.

Solenosph. zanguebarica Ehrenbg. var. b.

Die Schalen sind verhältnismäßig sehr groß: 0,0875 bis 0,16 mm. Die Zahl der Zipfel schwankt zwischen 4 und 9. Die großen Oeffnungen messen 0,03—0,0775 mm, die Poren (rundlich oder schwach polygonal) 0,004—0,01 mm Dm.

Fundort: Atlantischer Ozean (Sargassosee). Pacifischer Ozean häufig.

Im Anschluß an diese Spezies beschreibe ich 2 Präparate, die eine Uebergangsform von *Solenosphaera zanguebarica* (Ehrbg.) zu *Solenosphaera armata* (Brandt) bilden. Die Schalen

derselben sind teilweise gar nicht in Zipfel ausgezogen. Sind aber Zipfel vorhanden, so handelt es sich nur um schwache Schälenvorsprünge. Von besonderen Zipfelmündungen kann man bei dieser Form nicht reden, da die an dem Ende der Zipfel liegenden Poren nicht größer, ja oft kleiner als die benachbarten Schälsporen sind.

Die eine der beiden Kolonien, und zwar war dieselbe im pacifischen Gebiet gefunden, besaß eine große Anzahl von Nadeln, die auch hier durch die Gallerte zerstreut waren; dieselben stimmten in ihrer Länge und Dicke genau mit den Nadeln von *Solenosphaera armata* Brdt. überein. An ihnen, und zwar in der Mitte oder auch am Ende konnte man oft kleine Zähnen deutlich erkennen. Meist waren die Nadeln gerade, seltener schwach gebogen oder in der Mitte leicht geknickt. Ueber das Fehlen oder Vorhandensein von Assimilationsplasma kann ich leider keine Angaben machen. Ob es sich hier um eine Varietät von *Solenosphaera zanguebarica* oder *armata*, oder um eine neue Spezies handelt, wage ich, da mir nur 2 Präparate vorliegen, und eine genaue Untersuchung des Weichkörpers mir nicht ermöglicht ist, nicht zu entscheiden.

Maße: Schalen 0,1—0,1575 mm Durchmesser. Poren (annähernd polygonal geformt) 0,005—0,015 mm.

Fundort: Ich fand eine nadelführende Kolonie im Material aus dem pacifischen Ozean und eine nadellose aus dem Nord-äquatorialstrom stammende Kolonie.

***Solenosphaera armata* (Brandt).**

Collosphaera armata Brandt (14, S. 331).

Diagnose: Qualster kuglig bis kurz wurstförmig. Die Individuen liegen sehr dicht. Kerne liegen in einfacher Schicht. Das Skelett besteht aus kugligen oder schwach buckligen Schalen, die nicht in Zipfel ausgezogen sind, und aus einfachen Nadeln. Die gelben Zellen liegen innerhalb der Schalen. Assimilationsplasma scheint nicht vorhanden zu sein (?).

Diese Spezies wurde zuerst von Brandt gefunden und beschrieben (13, Seite 84 und 14, Seite 331). Er gab von dieser auch eine Abbildung (14, Tafel 10, Fig. 17). Er stellte

sie, da sie einfache Schalen besitzt, die sowohl außen als auch innen glatt sind, vorläufig zur Gattung Collosphaera.

Im Laufe meiner Untersuchungen ergab sich, daß diese Spezies sowohl im Skelett als vor allem auch im Bau des Weichkörpers so charakteristische Unterschiede aufweist, daß sie sich viel besser der Gattung Solenosphaera angliedern läßt. Die Gründe hierfür werde ich unten zusammenfassen.

Die Qualster sind, wie Brandt auch schon angegeben hat, kuglig, oval oder kurz wurstförmig. Es scheint, soweit ich dieses an dem konservierten Material feststellen konnte, für die jüngeren Kolonien die kurz wurstförmige, für ältere die kuglige Form zu überwiegen. Die Größe der Qualster schwankt zwischen 1,25 mm (bei kugligen) und 2,75 mm (bei wurstförmigen Kolonien). Im Innern der Kolonie finden sich viele kleine Vacuolen. Die Individuen liegen in 2—3 facher Schicht am Rande der Kolonie; einzelne liegen zwischen den Vacuolen im Innern derselben.

Die gelben Zellen finden sich nie in großer Menge. Sie liegen, namentlich bei älteren Individuen, fast alle innerhalb der Schalen. Es kommen nie mehr als 8—10 auf ein Individuum, meist sind weniger vorhanden.

Die Zentralkapselmembran ist ziemlich derb, mitunter als schwach doppelt konturiert zu erkennen. Die Markmasse hat, auch bei jüngeren Kolonien, oft ein schaumiges Aussehen; dieses rührt von großen, dicht aneinander liegenden Vacuolen her, die das Plasma zwischen Oelkugel und Zentralkapselmembran durchsetzen.

Die Oelkugel ist auch hier, wie bei Solenosphaera zanguebarica, von ziemlich ansehnlicher Größe. Auch in jüngeren Kolonien, deren Individuen nur wenige Kerne besitzen, war sie schon in ihrer endgiltigen Größe vorhanden. Das Verhältnis ihres Durchmessers zu dem der Zentralkapsel beträgt (am konservierten Material gemessen) 1:1,75—2.

In jüngeren Kolonien fand ich wenige (3—5) große Kerne in der Markmasse liegend. Bei einer jüngeren vegetativen Kolonie waren die Kerne so groß, daß sie den Raum zwischen Oelkugel und Zentralkapselmembran fast gänzlich ausfüllten. Außer den vegetativen Kolonien habe ich auch solche gefunden,

die sich in Sporenbildung (Iso- und Anisosporenbildung) befanden.

In einer großen Anzahl von Präparaten, die sich in Anisosporenbildung befanden, konnte ich ihrer Größe nach 2 Arten von Kernen unterscheiden: Große Kerne, die sich noch im vegetativen Zustand befanden, und ebenso viele oder eine größere Anzahl kleiner Kerne. Letztere waren mehr oder weniger deutlich in Gruppen angeordnet. Derartige Kernverhältnisse fand ich nicht nur in Kolonien, in denen alle Individuen schon beschalt waren, sondern auch in jüngeren mit noch zum größten Teil unbeschalteten Individuen. In den letzteren war die Zahl der kleinen Kerne nicht viel größer als die der großen; von einer Gruppierung der kleinen Kerne konnte noch nicht die Rede sein. In älteren Kolonien waren jedoch die kleinen Kerne sicher gruppiert, und zwar lagen 3—6 Kerne in einer Gruppe vereinigt. In vereinzeltten Präparaten glaubte ich in den kleinen gruppierten Kernen eine schwache Differenzierung deutlich wahrzunehmen. In einer älteren fruktifikativen Kolonie fand ich ganz eigentümliche Verhältnisse vor. Ich konnte in dieser 3 Arten von Individuen unterscheiden. In vereinzeltten, die noch nicht in den fruktikativen Zustand übergegangen zu sein schienen, lagen die Kerne in geringerer Zahl zwischen den großen dicht an einander gedrängten Vacuolen der Markmasse. In anderen Individuen war eine große Zahl von Kernen vorhanden, die ziemlich dicht zusammengedrängt lagen, aber nicht gruppiert waren. Die Kerne dieser Individuen maßen 0,005—0,0075 mm. In noch anderen Individuen fanden sich außerordentlich kleine Kerne, die in deutlichen Gruppen angeordnet waren. Diese Kerne maßen nur 0,002—0,0025 mm. Es mochten etwa 40—50 Kerne in einer Gruppe vereinigt sein. Die Größe der Vacuolen in den noch vegetativen Individuen entsprach ganz der Größe der Gruppen in den fruktikativen Individuen. In Schnitten einer fruktikativen Kolonie fand ich ziemlich stark differenzierte Kerne. In einer großen Anzahl von Individuen derselben Kolonie waren die Kerne völlig homogen.

In einer Reihe von Präparaten fanden sich zwischen der Schale und der Zentralkapselmembran im Pseudopodiummutter-

boden eine große Anzahl kleiner Körperchen, die kleiner als die Kerne, jedoch auch ebenso wie diese, wenn auch etwas schwächer, gefärbt waren. Brandt, dem dieselben auch schon auffielen, hält diese Körperchen für parasitäre Gebilde. Dieselben sind nicht von gleicher Größe (0,002—0,0025 mm), genau kuglig, oval oder schwach polyedrisch. Sie liegen in der einen Kolonie außerordentlich dicht gedrängt, in einer anderen weniger dicht. Diese Körperchen fanden sich sowohl im August als auch im Oktober in einigen aus dem östlichen Teil der Sargassosee stammenden Kolonien. Ich habe diese Gebilde in keiner Kolonie irgend einer anderen Spezies wieder gefunden.

Das Skelett dieser Spezies besteht aus Schalen und einfachen Nadeln (14, Tafel 10, Fig. 17). Die Schalen sind in den Kolonien aus dem Florida-Strom und der Sargassosee, wie Brandt auch schon angegeben, annähernd kuglig, oder abgerundet polygonal, oder mit schwächeren Buckeln versehen. Ihre Größe schwankt zwischen 0,08 und 0,125 mm (meist zwischen 0,085 und 0,12 mm). Es liegt mir auch eine aus dem Südäquatorialstrom (östlich von Fernando Noronha) gefangene Kolonie vor, die etwas andere Verhältnisse zeigt. Bei dieser sind die Schalen etwas größer und unregelmäßiger; alle sind mit stärkeren Buckeln besetzt. Auch scheint das Gitterwerk noch etwas zarter zu sein als in den Kolonien des Floridastroms und der Sargassosee. Die Schalen dieser Kolonie messen 0,11—0,14 mm.

Wie die Maße zeigen, sind die Schalen dieser Spezies in ein und derselben Kolonie annähernd von gleicher Größe. Die Poren sind fast immer regelmäßig polygonal, selten abgerundet polygonal. Die Zwischenbalken bilden ein schmales Gitterwerk. Die Poren, die nicht von gleicher Größe sind, messen 0,005—0,017 mm. Die von Brandt abgebildeten Schalen haben — Brandt selbst hat hierauf auch schon hingewiesen — ein zu breites Gitterwerk.

Die Nadeln sind einfach oder in der Mitte, oft auch am distalen Ende, mit schwachen Dornen besetzt. Sie sind gerade, ganz schwach gebogen oder in der Mitte leicht geknickt. Gerade an dieser Stelle findet sich meist ein schwacher Dorn,

Die Nadeln liegen bei jüngeren Individuen zum größten Teil in der Schale und nur wenige liegen in den Pseudopodienbahnen; bei älteren hingegen liegen sie außerhalb der Schale. In den jungen Kolonien werden die Nadeln viel früher gebildet als die Schalen. So fand ich Kolonien, in denen nur vereinzelte Schalen erst ganz schwach erkennbar waren; bei den weitaus meisten Individuen war die Schale überhaupt noch nicht gebildet. Trotzdem waren die Nadeln schon in großer Menge vorhanden. Sie lagen zum größten Teil den Individuen dicht an, sodaß sie, sobald die Schalen sich ausgeschieden hätten, gleichsam in diesen gefangen worden wären. Die Länge beträgt 0,025—0,065 mm.

Es fiel mir auf — ich hob dies schon anfänglich hervor — daß die Individuen außerordentlich dicht gedrängt lagen. Die Schalen vegetativer Kolonien liegen dicht an einander gepreßt. Bei der buckligen Form des Südäquatorialstroms paßten oft die Buckeln der einen in entsprechende Vertiefungen der benachbarten Schale.

Abgesehen davon, daß sich in den beiden im Anschluß an *Solenosphaera zanguebarica* geschilderten Kolonien eine sehr gute Uebergangsform zwischen dieser Spezies und *Solenosphaera zanguebarica* findet, mag die folgende Zusammenstellung zeigen, daß es mehr Gründe für sich hat, diese Spezies zur Gattung *Solenosphaera* als zur Gattung *Collosphaera* zu stellen:

Kolonieform von *Collosphaera huxleyi* stets kuglig;*) von *Solenosphaera armata* und *Solenosphaera zanguebarica* kuglig bis kurz wurstförmig.

Lage der Individuen in vegetativen Kolonien: Bei *Collosph. huxleyi* weit von einander entfernt; bei *Solenosph. armata* und *zanguebarica* dicht zusammengedrängt.

Schalen: Bei *Collosph. huxleyi* von auffallend verschiedener Größe; bei *Solenosph. armata* und *zanguebarica* annähernd gleich groß.

*) Nur ganz junge, noch nicht ausgewachsene Kolonien sind nach Brandt wurstförmig.

Schalenporen: Bei *Collosph. huxleyi* in ein und derselben Kolonie von sehr verschiedener Form; bei *Solenosph. armata* und *zanguebarica* in einer und derselben Kolonie von annähernd gleichmäßiger Form und regelmäßiger verteilt.

Nadeln: Bei *Collosph. huxleyi* niemals vorhanden; bei *Solenosph. armata* und *zanguebarica* vorhanden.

Oelkugel: Bei *Collosph. huxleyi* klein (Verhältnis von Oelkugel- und Zentralkapseldurchmesser 1:3—3,5); bei *Solenosphaera armata* und *zanguebarica* verhältnismäßig groß (daselbe Verhältnis für die erste Spezies 1:1,75—2, für die letztere 1:2).

Restkrystalle: Bei *Collosphaera huxleyi* vorhanden; bei *Solenosphaera armata* höchst wahrscheinlich wie auch bei *Solenosph. zanguebarica* nicht vorhanden.

Ich habe deshalb diese Spezies, trotzdem sie ihren Schalen nach viel besser in die Gattung *Collosphaera* passen würde, der Gattung *Solenosphaera* angegliedert.

Maße: Kolonie 1—2,75 mm; Individuen 0,0575 bis 0,075 mm; Oelkugel 0,03—0,0375 mm Durchmesser. Schalen der Kolonien des Floridastroms und der Sargassosee 0,08 bis 0,125 mm, der Kolonien aus dem Südäquatorialstrom 0,1 bis 0,14 mm Durchmesser.

***Solenosphaera collina* Häckel.**

Acrosphaera collina Häckel (12, S. S. 101, Tafel 8, Fig. 2).

Diagnose: Qualster wurstförmig. Die Individuen liegen dicht zusammengedrängt. Zentralkapsel sehr dick. Schalen groß, in viele (8—20) kegelförmige Zipfel ausgezogen, die mit einer etwas größeren Oeffnung endigen. Die Zipfelmündung ist selten glattrandig, meist mit einem Zahne (seltener 3 bis 4 Zähnen) versehen. Assimilationsplasma im Pseudopodiummutterboden in breiter Schicht vorhanden.

Diese Form, die eine gute Spezies repräsentiert, wurde zuerst von Häckel in den Fängen der Challenger-Expedition gefunden. Er stellte sie zu seiner Gattung *Acrosphaera*. Hätte er sich genau an seine Diagnose gehalten, so hätte er diese Spezies unbedingt zu seiner Gattung *Otosphaera* stellen müssen, für die gerade das Auftreten eines Stachels oder Zahnes an

den gegitterten Kegeln der Schalen charakteristisch sein soll. Brandt hat hierauf auch schon hingewiesen und außerdem betont, daß, da die großen Oeffnungen dieser Spezies oft von mehreren Stacheln umstellt sind, dieselbe auch in Häckels Gattung *Coronosphaera* gepaßt hätte.

Für mich bestanden für die Unterbringung dieser Spezies 2 Möglichkeiten: Entweder ließ ich sie auch fernerhin zur Gattung *Acrosphaera* gehören oder ich stellte sie zur Gattung *Solenosphaera*. Da nämlich die Zahl der am Ende mit Stacheln versehenen Kegel bisweilen sehr groß ist, so hat die Schale ein *Acrosphaera*-artiges Aussehen. Einen weiteren Grund dafür, daß ich diese Spezies in der Gattung *Acrosphaera* beließe, habe ich jedoch nicht anzuführen. Die genauere Untersuchung des Weichkörpers bewog mich jedoch, sie in die Gattung *Solenosphaera* zu stellen.

Die Qualster der vegetativen Kolonien — und nur solche sind mir zu Gesicht gekommen — scheinen immer wurstförmig zu sein. Sie waren 5—10 (seltener bis 14) mal so lang als breit. In ihrem Innern scheinen sehr viele kleine Vacuolen vorhanden zu sein. Die Individuen liegen in einfacher Schicht am Rande der Kolonie. Sie liegen — wie dieses für die Gattung *Solenosphaera* charakteristisch ist — dicht zusammengedrängt, und zwar ist dieses auch bei noch sehr jungen Kolonien der Fall. Auch ragen die Vorsprünge der einen Schale in die entsprechenden Vertiefungen der benachbarten Schale.

Die Zentralkapselmembran ist auffallend stark. In allen mir von dieser Spezies vorliegenden Präparaten ist sie als deutlich doppelt konturiert zu erkennen. Die radialen Porenkanäle waren in ihr als feine Linien sehr gut zu erkennen. Die Markmasse ist von vielen kleinen Vacuolen durchsetzt, sodass sie ein wabiges Aussehen hat. Die zentral gelegene Oelkugel ist klein. Das Verhältnis ihres Durchmessers zu dem der Zentralkapsel beträgt ca. 1:3—3,25. Die Kerne der vegetativen Kolonien, die zwischen Oelkugel und Zentralkapselmembran, und zwar der letzteren näher als der ersteren, in einem Kreise angeordnet sind, sind verhältnismäßig groß (0,0075—0,01 mm). Im Pseudopodiummutterboden der Individuen, und zwar diese

dicht umgebend, findet sich eine breite Schicht von Assimilationsplasma. In den mit Osmiumsäure fixierten Kolonien dieser Spezies ist nämlich die Zentralkapsel sämtlicher Individuen in gleicher Weise mit einer auffallend breiten Schicht dicht aneinander gedrängter, dunkelbraun bis schwarz gefärbter Klümpchen und Kügelchen umgeben. Oft sind die kleinen Klümpchen zu größeren Massen zusammengeballt. Bei vielen Individuen füllte die schwarze Masse den Raum zwischen Zentralkapsel und Schale fast völlig aus. Die Schwarzfärbung mit Osmiumsäure ist nach Brandt eines der charakteristischsten Merkmale für das Assimilationsplasma. Die Markmasse war nicht geschwärzt, sondern nur ganz schwach gelblich gefärbt. In oder auf der Masse des Assimilationsplasmas liegen auch bei dieser Spezies meist die gelben Zellen; nur vereinzelte liegen außerhalb der Schalen.

Fast schien es mir, als wenn auch außerhalb der Schalen in den Pseudopodienbahnen vereinzelte größere Klumpen von Assimilationsplasmas vorkämen. Jedenfalls habe ich in einem Falle in einer mit Osmium fixierten Kolonie mit Bestimmtheit mehrere dicht an einander liegende, große Klumpen, die dunkelbraun gefärbt waren, konstatieren können. Gelbe Zellen habe ich jedoch auf oder in der Nähe dieser Klumpen nicht gefunden.

Die Schale ist in Zipfeln ausgezogen, deren Zahl bei weitem die der Schalen der anderen Spezies dieser Gattung übertreffen. Die Anzahl dieser Schalenzipfel, ihre Form und Höhe, die Größe der ganzen Schale sind für die aus verschiedenen Meeresgebieten stammenden Kolonien nicht ganz die gleichen (vergleiche 14, Tafel 9, Fig. 14, 15, Tafel 10, Fig. 32, 33). Auf eine genauere faunistische Betrachtung möchte ich jedoch an dieser Stelle nicht eingehen. Die Zahl der kegelförmigen Zipfel liegt — und zwar gilt dieses für die Kolonien aller Meeresgebiete — zwischen 8 und 20. Die Zipfel laufen mehr oder weniger spitz zu. Sie endigen mit einer verschieden großen Oeffnung, die an Größe oft die größeren Schalenporen nicht übertrifft (0,005—0,025 mm). Fast immer — jedenfalls gilt dieses für die aus dem pacifischen Gebiet und aus der Sargassosee stammenden Kolonien — findet sich an der Zipfelmündung ein einzelner Zahn. Bisweilen sind auch zwei oder

mehr Stacheln vorhanden, sodaß die Mündung von einem Stachelkranz umstellt ist. In den aus dem Südäquatorialstrom stammenden Kolonien fehlen die Zähne an den Zipfelmündungen ziemlich häufig, sodaß an ein und derselben Schale die großen Oeffnungen teils glattrandig, teils mit Zähnen versehen sind, ganz wie dieses auch bei *Solenosphaera zanguebarica* der Fall ist. Die Poren der Schalen sind verschieden groß (0,002 bis 0,02, selten bis 0,0275 mm). Die Form derselben ist für eine Kolonie ziemlich gleichmäßig, entweder abgerundet polygonal oder mehr rundlich. Meist liegen sie ziemlich dicht und sind nur durch sehr schmale Zwischenbalken (0,002—0,005 mm) von einander getrennt.

Maße: Kolonie wurstförmig 5–9 (oder bis 14) mm lang; Individuen 0,07–0,12 mm; Schalen in den Kolonien der Sargassosee 0,1–0,15 mm, des Nordäquatorialstroms 0,142 bis 0,185 mm, des pacifischen Ozeans 0,12–0,13 mm.

Fundort: Atlantischer Ozean, pacifischer Ozean.

***Solenosphaera chierchiai* Brandt.**

Solenosphaera chierchiai Brandt (14, S. 346. Tafel 10, Fig. 26).

Diagnose: Kolonie anscheinend kuglig bis kurz wurstförmig. Kerne in einfacher Schicht. Individuen klein, dicht gedrängt liegend. Die ziemlich dicken Schalen sind in 3–4 (genauer 1–6) gegen die Schale oft deutlich abgesetzte Zipfel ausgezogen. Zipfelmündung meist in 1–2 Zähne verlängert. Assimilationsplasma scheint nicht vorhanden zu sein.

Diese Spezies wurde von Brandt (14, S. 346, Tafel 10, Fig. 26) gefunden. Er gab von derselben eine Beschreibung und bildete vier Schalen einer Kolonie dieser Spezies ab. Ueber die Kolonieform kann ich keine genauen Angaben machen. Die Individuen sind kleiner als bei *Solenosphaera zanguebarica*. Sie liegen auch bei dieser Spezies dicht zusammengedrängt um die im Innern der Kolonie befindlichen Vakuolen. Die Zentralkapsel ist immer als deutliche Linie erkennbar, doch habe ich sie niemals als doppelt konturiert erkennen können. Die Individuen sind nicht immer kuglig, sondern passen sich in ihrem Kontur oft der Schalenform an. So liegt mir eine altvegetative Kolonie vor, in der alle Individuen sich mehr oder weniger

der Form der Schale angepaßt haben. Die in einer zwei-
zipfligen Schale liegenden Individuen sind in zwei Zipfel, die
in einer dreizipfligen Schale liegenden Individuen in drei Zipfel
ausgezogen.

Niemals fand ich im Pseudopodiummutterboden stark glän-
zende oder gelblich-braun gefärbte Körnchen, die ich als Assi-
milationsplasma hätte deuten können. Die Markmasse der In-
dividuen vegetativer Kolonien ist oft von vakuolenartigen Ge-
bilden durchsetzt, in deren Zwischensubstanz die Kerne liegen.
Die Oelkugel ist von recht ansehnlicher Größe. Ihr Durch-
messer steht zu dem der Zentralkapsel im Verhältnis 1 : 1,75–2.

Mir liegen sowohl vegetative als auch fruktifikative Sta-
dien dieser Spezies vor. In vegetativen Individuen liegen die
Kerne in einfacher Schicht, und zwar in spät-vegetativen so
dicht, daß sie sich polygonal abplatten. In einer Kolonie die
sich im beginnenden fruktifikativen Stadium befand, konnte
ich in vielen Individuen eine Gruppierung der Kerne wahr-
nehmen, doch war diese nicht sehr deutlich. In einigen In-
dividuen derselben Kolonien hatten sich schon neben den
Kernen die kleinen Krystalle ausgeschieden. Die Länge der-
selben beträgt 0,0045–0,005 mm. Die Kerne messen in diesem
Stadium 0,005–0,006 mm.

Brandt hat zuerst die nadelführende Form dieser Spezies
gefunden. Ich möchte diese als eine Varietät der nadellosen
Form betrachten. Er hat die Schalen folgendermaßen be-
schrieben: »Die Schalen sind von geringer Größe. Ihr Durch-
messer beträgt 0,06–0,1 mm. Die großen Oeffnungen, die ent-
weder gerade oder schief abgestutzt sind, sind größtenteils
deutlicher röhrenförmig ausgezogen als bei *Solenosphaera*
zanguebarica. Ihre Anzahl beträgt 2–6 an einer Schale. Ent-
weder ist die Oeffnung glattrandig, oder sie ist mit einem
kurzen Zahn oder einem Kranz von Stacheln versehen.« Ich
habe nur wenig hinzuzufügen. Die Schalen haben ein sehr
kompaktes Aussehen. Besonders dick sind die Schalen einer
im Südäquatorialstrom gefundenen Kolonie dieser Spezies. Die
Poren sind klein, doch nicht von gleicher Größe (0,002–0,01 mm).
Sie sind immer rundlich bis oval, selten abgerundet polygonal
und zeigen eine sehr gleichmäßige Verteilung. (Siehe auch

Brandts Abbildung für eine Varietät dieser Spezies 14, Taf. 10, Fig. 34). Es ist sehr wahrscheinlich, daß Häckel bei der Aufstellung seiner Gattung *Otosphaera*, vor allem von *Otosphaera polymorpha*, Kolonien vorgelegen haben, die zu dieser Spezies, von der ich eine große Anzahl von Präparaten untersucht habe, als eine starke Varietät gestellt werden könnten.

Die Schalen der im Südäquatorialstrom gefundenen Kolonien sind etwas größer als die der Kolonien aus der Sargassosee. Dasselbe gilt, nach den konservierten Kolonien zu urteilen, auch für die Individuen. Die gelben Zellen liegen sowohl innerhalb als auch außerhalb der Schalen.

Maße: Individuen 0,04–0,06 mm. Schalen 0,065–0,08 mm in Kolonien der Sargassosee; 0,075–0,1 mm in Kolonien des Südäquatorialstroms:

Solenosphaera chierchiae Brandt varietas a.

Die Diagnose ist dieselbe wie für die eigentliche Spezies. Es finden sich aber außer den Schalen einfache Nadeln durch die Gallerte zerstreut (14, Tafel 10, Fig. 27). Die Schalenporen sind meist abgerundet polygonal, seltener rundlich. Daß man diese nadelführende Form nur als eine Varietät der nadellosen betrachten kann, hat Brandt, wie für *Solenosphaera zanguebarica*, so auch für diese Spezies schon betont (14, S. 347). Auch ich fand, daß beide Formen unmittelbar nebeneinander vorkommen. Brandt sagt: »Die stets einfachen und glatten Nadeln sind im wesentlichen ebenso wie bei *Collosphaera armata* und liegen ebenfalls bei jungen Kolonien im Innern der Schale, bei älteren sämtlich zwischen den Schalen«.

Die Maße sind dieselben wie für die nadellose Form.

Fundort: Atlantischer Ozean (Sargassosee) und indopazifischer Ozean.

Solenosphaera chierchiae Brandt varietas b.

Die Schalen dieser Varietät sind größer, die Schalenzipfel weniger deutlich gegen die Schale abgesetzt als bei *Solenosphaera chierchiae* selbst. Fast an jeder Oeffnung der Schale finden sich 1–2 Zähne, bisweilen ein Kranz von Stacheln, so daß die Schalen an die von Häckel für *Trypanosphaera transformata* gegebene Abbildung erinnern. Die Schalen messen

0,095–0,1375 mm. Die beiden von dieser Varietät mir vorliegenden Kolonien sind im indo-pazifischen Gebiet (nördlich von den Marshall-Inseln) gefunden. Nadeln fehlten in beiden Kolonien.

Im Anschluß hieran beschreibe ich noch zwei Kolonien, deren Schalen denen von *Solenosphaera chierchia* Brdt. sehr ähnlich sind, und daher höchst wahrscheinlich nur eine Varietät dieser Spezies bilden. Beide Kolonien sind im indo-pazifischen Gebiet gefangen worden. Von einer dieser Kolonien hat Brandt (14, Tafel 10, Fig. 34) schon zwei Schalen abgebildet. Die Individuen messen 0,075–0,0875 mm, die Schalen 0,08 bis 0,115 mm Durchm. Die Schalenzipfel sind mehr oder weniger deutlich gegen die Schale abgesetzt. An den Zipfelmündungen findet sich fast immer ein Stachel oder ein Kranz von Zähnen. Die Poren sind klein (ca. 0,002–0,005 mm), immer rundlich und sehr gleichmäßig verteilt. Die Schalen sind sehr kompakt.

Die Schalen der anderen Kolonie, die ebenfalls Nadeln besitzt, sind ungefähr ebenso groß (0,0725–0,115 mm Durchm.). Die Kolonie befindet sich im spät-fruktifikativen Stadium und die Individuen füllen die Schalen gänzlich aus. Die großen Oeffnungen, die an einigen Schalen gänzlich fehlen, sind zu 3–5 (genauer 2–6) an einer Schale vorhanden. Die Zipfel sind auch in dieser Kolonie verschieden stark gegen die Schale abgesetzt. Auffallender Weise findet sich niemals ein Zahn an den Zipfelmündungen, wodurch sich diese Kolonie wesentlich von allen anderen zu dieser Spezies gestellten Formen unterscheidet. Die großen Oeffnungen messen 0,015–0,0475 mm. Die rundlichen oder polygonalen Poren 0,0025–0,0125 mm. Die auch hier in der Gallerte verstreut liegenden Nadeln gleichen im wesentlichen denen von *Solenosphaera armata*, scheinen aber etwas dicker zu werden als bei jener Spezies. Ihre Länge beträgt 0,0375–0,0450 mm, ihre Dicke 0,0015–0,0025 mm. Die völlig runden Kerne dieses fruktifikativen Stadiums messen 0,0085–0,009 mm Durchm., die Länge der kleinen Krystalle beträgt 0,005–0,0075 mm. Außerhalb der Schalen liegen in der Gallerte ovale oder längliche Klumpen einer gegen die umgebende Gallerte gut abgesetzten, mit kleinen stark lichtbrechenden Körnchen durchsetzten Masse. Es ist fraglich, ob

es sich hier um Assimilationsplasma handelt. Sollten spätere Untersuchungen dieses ergeben, so würde dieses zur Aufstellung einer besonderen Spezies berechtigen.

Solenosphaera tenuissima nov. spec.

Diagnose: Kolonie kuglig bis kurz wurstförmig. Individuen klein, in 2—3 facher Lage um die in der Kolonie befindlichen Vakuolen. Kerne in einfacher Schicht. Schalen klein, meist mit 1—2 (selten 3) großen Oeffnungen versehen, die am Ende der gegen die Schalen nicht abgesetzten Zipfel liegen. Poren groß, immer ausgesprochen polygonal. Mündung der großen Oeffnungen glattrandig oder mit 1—2 Zähnen versehen. Sehr dünne, lange Nadeln liegen in der Gallerte verstreut. Die Individuen liegen dicht gedrängt. Assimilationsplasma scheint vorhanden zu sein (?). (Siehe Tafel Fig. 2.) *)

Die Kolonien dieser bisher noch nicht untersuchten Solenosphaera-Spezies sind entweder völlig kuglig, oval oder kurz wurstförmig. Die Größe der mir vorliegenden Kolonien schwankt zwischen 1,5 mm bei kugligen und 3,5 mm bei kurz wurstförmigen Kolonien. Im Innern der Kolonien finden sich anscheinend mehrere Vakuolen. Um diese herum liegen die Individuen in 2—3 facher Lage, und zwar auch bei dieser Form dicht zusammengedrängt, wie dieses Schnitte deutlich zeigen. Die Zentralkapselmembran ist verhältnismäßig zart, oft nicht einmal als zarte Linie erkennbar. Im Pseudopodiummutterboden findet sich auch bei dieser Spezies, namentlich in den mit Sublimat fixierten Kolonien, eine Schicht stark lichtbrechender Körnchen von verschiedener Größe. In vereinzeltten Präparaten ist diese Schicht sogar ziemlich breit. Ich glaube, daß es sich hier um in Körnchen zerfallenes Assimilationsplasma handelt. So deutlich und in so großer Menge wie bei Solenosph. zanguebarica und Solenosph. collina habe ich es in den Kolonien dieser Spezies niemals feststellen können.

In der Markmasse finden sich, wie Schnitte zeigen, oft große Vakuolen, die dicht aneinander gedrängt liegen. In der Zwischensubstanz liegen die Kerne. Viele der mir von dieser

*) Die Tafel befindet sich am Ende dieser Arbeit.

Spezies vorliegenden Kolonien sind noch sehr jung. Bei diesen liegen wenige (1–2) große Kerne in der Mitte der kleinen noch unbeschalteten Individuen. Später ordnen sie sich, nachdem ihre Zahl sich durch lebhaftete Teilung vergrößert hat, zwischen Oelkugel und Zentralkapselmembran in einfacher Schicht an.

In Kolonien, die sich im Beginn der Anisosporenbildung befinden, habe ich neben großen Kernen auch bedeutend kleinere Kerne gefunden, deren Anzahl sich nach dem Alter der Kolonie richtete. Die Zahl der großen Kerne beträgt 1–2, selten bis 4. In späteren Stadien der Anisosporenbildung übertreffen die kleinen Kerne die großen weit an Zahl. Sie zeigen dann oft eine mehr oder weniger deutliche Gruppierung. Daß es sich bei den diese Kernverhältnisse zeigenden Kolonien sicher um Anisosporenbildung handelt, beweist auch die in einem Präparat auffallend starke Differenzierung der kleinen, in deutlichen Gruppen angeordneten Kerne. Die vereinzelt großen Kerne dieser Stadien, die sich noch im vegetativen Zustande befinden, sind rundlich, oval, oft sogar länglich geformt. Sie sind oft von auffallender Größe. In einer im pazifischen Gebiet gefundenen Kolonie messen sie 0,01–0,0125 mm bei kuglig geformten, 0,015–0,175 mm bei länglich geformten Kernen. Die kleinen, fruktifikativen, gruppierten und differenzierten Kerne derselben Kolonie messen nur 0,004 mm.

In einer Anzahl von Individuen dieser Kolonie vermißte ich die größeren vegetativen Kerne völlig. In diesen war aber eine um so größere Anzahl von Gruppen kleiner differenzierter Kerne vorhanden.

Auffallender Weise finden sich auch in noch verhältnismäßig jungen Kolonien, in denen viele Individuen noch nicht beschalt sind, neben 1–2 großen in der Mitte der Individuen liegenden Kernen eine Anzahl kleinerer Kerne um diese herumliegend. Eine Gruppierung der kleinen Kerne kann ich jedoch nicht erkennen.

Die Oelkugel, die ich immer in der Einzahl und zentral gelegen gefunden habe, ist von ansehnlicher Größe. Das Verhältnis ihres Durchmessers zu dem der Zentralkapsel beträgt ca. 1 : 1,75–2,5.

Die Schale ist, wie auch die Individuen dieser Spezies, nur klein. Der Schalendurchmesser mißt 0,055–0,085 (selten bis 0,1) mm. Fast alle Schalen der Kolonien besitzen 1–2 (selten 3) große Oeffnungen, die am Ende der gegen die Schale nicht abgesetzten Zipfel liegen. Sind zwei Oeffnungen an der Schale vorhanden, so liegen sie meist an entgegengesetzten Seiten derselben, so daß die Schalen ein tonnenförmiges Aussehen haben. Die großen Oeffnungen sind entweder glattrandig oder mit 1–2 schräg stehenden Stacheln versehen. Die Weite der Oeffnungen beträgt 0,0175–0,0375 mm, die Länge der Stacheln 0,005–0,015 mm. Sehr oft lassen die Schalen die großen Oeffnungen völlig vermissen. Sie besitzen dann die Gestalt einer kleinen Collosphaera-Schale. An diesen werden wohl die fehlenden großen Oeffnungen durch besonders große Poren des Gitterwerks ersetzt. Die Poren sind von verschiedener Größe, verhältnismäßig groß und immer ausgesprochen polygonal. Nur in einer einzigen im pacifischen Gebiet gefundenen Kolonie sind sie an vielen Schalen abgerundet polygonal. Ihre Größe beträgt 0,005–0,0225 mm. Die Zwischenbalken sind sehr schmal und annähernd gleich breit (0,002 bis 0,025 mm), so daß die Schalen nur einen sehr zarten und zerbrechlichen Eindruck machen.

Die Schalen werden schon in einem sehr frühen Entwicklungsstadium ausgeschieden. In Kolonien, deren Individuen nur 1–3 Kerne besitzen, sind die Schalen schon in verhältnismäßig großer Anzahl vorhanden. Auch bei dieser Spezies finden sich, in der Gallerte verstreut, einfache Nadeln. Da in den meisten Kolonien sich die Nadeln in großer Menge finden und nur in vereinzelter, im atlantischen Gebiet gefundenen Kolonien fehlen, so habe ich in diesem Falle die nadelführende Form als die eigentliche Spezies, die nadellose als eine Varietät derselben betrachtet. Die Nadeln sind außerordentlich dünn und im Verhältnis zur Schalengröße sehr lang. Sie messen 0,07–0,1125 (selten bis 0,125) mm. Sie sind gerade oder in ihrer ganzen Länge etwas gebogen. Selten zeigen sie in der Mitte einen Knick. Außer durch ihre große Zartheit sind sie auch dadurch von den Nadeln der anderen nadelführenden Spezies dieser Gattung unterschieden, daß sie niemals Zähnen

besitzen. Sie liegen fast alle außerhalb der Schalen und namentlich am Rande der Kolonie oft in sehr großer Zahl wirt durcheinander. Auch bei dieser Spezies werden sie in den jungen Kolonien früher als die Schalen gebildet.

Die gelben Zellen liegen teils innerhalb, teils außerhalb der Schalen. Die meisten liegen jedoch außerhalb.

Maße: Qualster 1,5–3 mm; Individuen ca. 0,04–0,05 mm; Oelkugel 0,0175–0,025 mm Durchm. Verhältnis von Oelkugel und Zentralkapseldurchmesser 1 : 1,75–2,5. Schalen 0,055 bis 0,07 mm; große Oeffnungen 0,005–0,0125 mm; Poren 0,005 bis 0,0275 mm Durchm. Länge der Nadeln 0,07–0,1126 mm.

Fundort: Atlantischer Ozean (Sargassosee); pacifischer Ozean.

Solenosphaera tenuissima nov. spec. varietas a.

Die Diagnose ist dieselbe wie für die eigentliche Spezies. Nur fehlen die dünneren Nadeln in der Gallerte. Auch sind Schalen und Individuen um ein geringes größer. Die Schalen messen 0,0625–0,1 mm, die Individuen 0,05–0,075 mm, die Oelkugel 0,025–0,0425 mm Durchm.

Fundort: Nur im atlantischen Ozean (Nord- und Süd-äquatorialstrom).

Im Anschluß hieran beschreibe ich noch eine aus dem pacifischen Gebiet stammende Kolonie, die dieser Spezies sehr nahe zu stehen scheint, jedoch eine Uebergangsform zur Gattung *Acrosphaera* bildet. Die Kolonie ist wurstförmig, ungefähr viermal so lang als breit. Die Individuen messen 0,0525–0,06 mm, die Schalen 0,0725–0,095 mm. Die Schalen sind auch in dieser Kolonie, wie bei der vorherigen Spezies in 1–3 Zipfel ausgezogen, die mit einer größeren Oeffnung endigen. Am Rande jeder großen Oeffnung finden sich 1–2 (selten 3) Stacheln, die von verschiedener Länge sind. Die Schalenporen sind rundlich oder oval, jedoch niemals polygonal geformt. Auffallender Weise findet sich nun auch an diesen oft ein Stachel, der schräg gegen die Schale abgesetzt ist. Derselbe ist bisweilen an der Basis plattenförmig verbreitert und von 1–2 kleinen Poren durchbrochen.

Die großen Öffnungen messen 0,01—0,025 mm, die Poren 0,0025—0,0125 mm, die Breite der Zwischenbalken 0,002—0,004 mm. Nadeln sind in dieser Kolonie nicht vorhanden.

Gattung *Acrosphaera* Hæckel.

Collosphaera Müller pro parte Hæckel (4) p. 536

Acrosphaera Hkl. Brandt (11) p. 263.

Acrosphaera Hkl. Hæckel (12) p. 99.

Diagnose: Individuen weit voneinander entfernt, von einer an der Außenseite mit Stacheln besetzten Gitterschale umgeben.

Hæckel stellt anfänglich die von ihm gefundene Spezies *Collosphaera spinosa* mit *Collosphaera huxleyi* zusammen in eine Gattung (4, S. 536). In seinem großen Challenger-Werke errichtete er die neue Gattung *Acrosphaera*. In diesem Werke hat er die Kolonien, deren äußere Schalenoberfläche Stacheln aufweist, auf mehrere Gattungen verteilt: *Acrosphaera*, *Odontosphaera*, *Choenicosphaera*, *Trypanosphaera*, *Otosphaera* und *Coronosphaera*. Brandt hat (14, S. 333) schon darauf hingewiesen, daß ein bloßer Vergleich der Hæckelschen Abbildungen genügt, um die unnatürliche Abgrenzung der Hæckelschen Gattungen augenfällig zu machen.

Zur Gattung *Odontosphaera* stellt Hæckel Kolonien, deren Schalen nur wenige Stacheln besitzen, die sich, immer in der Einzahl am Rande der größeren Poren erheben. Sie sollen sich dadurch von der Gattung *Acrosphaera* unterscheiden, daß sich die Stacheln nicht zwischen den Poren befinden. Eine genauere Betrachtung der Schalen von *Acrosphaera spinosa* zeigt nun ohne weiteres, daß sich bei dieser Spezies die Stacheln ebenfalls, entweder in der Einzahl oder einen Stachelkranz bildend, am Porenrande erheben. Daneben finden sich Stacheln, die an der Basis gegittert sind. Unter diesen versteht Hæckel wohl diejenigen, die zwischen den Poren der Schale ihren Ursprung nehmen. Nur diese sollen seiner Gattung *Acrosphaera* zukommen. Hieraus erkennt man, daß die Trennung der Gattungen *Acrosphaera* und *Odontosphaera* nicht durchführbar ist.

Die von Häckel zur letzteren Gattung gestellten Spezies *Odontosphaera monodon* Hkl. und *cyrtodon* Hkl., die ich in dem mir vorliegenden Material nicht gefunden habe, würden sich wohl sehr gut der Gattung *Acrosphaera* anschließen lassen. Ich halte es auch nicht für unwahrscheinlich, daß Häckel bei der Aufstellung der Spezies *Odontosphaera monodon* isolierte Schalen oder Kolonien der später zu besprechenden *Siphonosphaera compacta* Brdt. vorgelegen haben können, Ueber die Gattung *Trypanosphaera* werde ich in den einleitenden Erörterungen der Gattung *Siphonosphaera* genauere Betrachtungen anstellen. Ich möchte jedoch schon hier darauf hinweisen, daß sich *Trypanosphaera trepanata* (12, S. 110, Taf. 5, Fig. 4) der Häckelschen Gattung *Choenicosphaera* angliedern läßt, und zwar halte ich sie für eine Varietät von *Choenicosphaera murrayana* (12, S. 102, Taf. 8, Fig. 4). Daß *Trypanosph. coronata* in ihrem ganzen Aussehen sehr an *Coronosphaera diadema* erinnert, hat Brandt schon betont (14, S. 333). Kolonien, deren Schalen der Diagnose und Abbildung einer dieser beiden Spezies entsprochen hätten, sind mir nicht zu Gesicht gekommen. Es scheint mir jedoch sehr wahrscheinlich, daß sich diese Spezies als zur Gattung *Acrosphaera* gehörig erweisen würden. Für die Gattung *Otosphaera* habe ich mit Brandt (14, S. 345) schon vorgeschlagen, sie mit der Gattung *Solenosphaera* zu vereinigen (Seite 28).

Auf die Gattung *Coronosphaera* werde ich ebenfalls bei der Besprechung der Gattung *Siphonosphaera* zurückkommen.

Zur Gattung *Acrosphaera* stellt Häckel 6 Spezies: *Acrosphaera erinacea*, *setosa*, *echinoides*, *spinosa*, *collina* und *inflata*. Diese sind bis auf *Acrosph. setosa* Ehrenberg alle von Häckel aufgestellt worden. Von diesen Spezies habe ich *Acrosphaera erinacea* Hkl. (kleine borstenförmige Stacheln regelmäßig über die ganze Schale zerstreut), *Acrosph. retosa* Ehrbg (7, Taf. 8, Fig. 10) und *Acrosph. inflata* Hkl. (12, Taf. 5, Fig. 7) nicht gefunden. *Acrosph. setosa* Ehrbg. ist auffallend klein (nach Häckel 0,05–0,08 mm). An der von Ehrenberg nach einer isolierten Schale gegebenen Abbildung kann man das Aussehen der Schale nicht gut erkennen.

Auf die übrigen Spezies dieser Gattung werde ich bei der Besprechung der einzelnen Spezies zurückkommen, *Acrosphaera collina* ausgenommen, die ich ja zur Gattung *Solenosphaera* gestellt habe (Siehe S. 41).

Zur Gattung *Choenicosphaera* stellt Häckel Kolonien, bei denen die radial gestellten Dornen in einem zierlichen Kranz die Poren umgeben. Er teilt diese Gattung in zwei Untergattungen: *Choenicosphaerula* und *Choenicosphaerium*, je nachdem alle Poren oder nur die größeren von einem Stachelkranz umstellt sind. Die zu der ersteren gestellten Spezies *Choenicosphaera murrayana* Hkl. und *flosculenta* Hkl. sind nach meiner Ansicht Varietäten einer Spezies, der sich auch vielleicht *Trypanosphaera trepanata* als Varietät anschließt. Letztere Form hat Häckel nur deshalb zu seiner Gattung *Trypanosphaera* gestellt, weil jede Pore in einen niedrigen Tubus ausgezogen ist, der am distalen Ende mit einem Stachelkranz versehen ist. Doch gibt Häckel selbst in seiner Diagnose für *Choenicosph. flosculenta* an, daß auch hier der Rand jeder Pore tubenartig vorspringt. Also auch hier kann man daher von schwachen Tuben sehr wohl reden. Häckel hätte deshalb auch *Trypanosphaera trepanata* zu seiner Gattung *Choenicosphaera* stellen müssen. Der Unterschied zwischen dieser Spezies und *Choenicosph. flosculenta* besteht dann nur noch darin, daß bei *Trypanosph. trepanata* 20–30, bei *Choenicosph. flosculenta* nur 10–20 Stacheln die Poren umgeben. Ich habe niemals *Choenicosphaera*-Kolonien gefunden, bei denen sich auch nur annähernd eine so große Zahl von Stacheln an den Poren fand. *Choenicosph. murrayana* Hkl. weist 6–9 Stacheln im Stachelkranz der Poren auf (siehe 12, Tafel 8 Figur 4). Varietäten dieser Art haben sowohl Brandt als auch ich gefunden.

Zur Untergattung *Choenicosphaerium* stellt Häckel die beiden Spezies *Choenicosph. nassiterna* Hkl. und *flammbunda* Hkl. Bei diesen sind nur die größeren Poren von einem Kranz umgeben. Die zwischen diesen größeren Poren liegenden zahlreichen kleinen Poren sollen Häckels Diagnose nach keine Stacheln aufweisen. Die Abbildung für beide Spezies (12, Taf. 8, Fig. 3 u. 5) zeigt aber, daß sich an vielen der kleinen Poren einfache, niedrige Stacheln erheben, die in der Diagnose

völlig unerwähnt bleiben. Ich habe nun isolierte Individuen gefunden, deren Schalen der von Häckel für *Choenicosphaera flammabunda* gegebenen Abbildung völlig gleichen. Ich halte diese jedoch nur für eine Varietät der Neapeler *Acrosphaera spinosa* Hkl. *Choenicosph. nassiterna*, bei der die völlig geraden Nadeln des Stachelkranzes der größeren Poren genau parallel gerichtet sind, habe ich nicht gesehen. Sehr wahrscheinlich wird sich diese Spezies bei späteren Untersuchungen ebenfalls als eine Varietät von *Acrosphaera spinosa* erweisen. Ich werde hierauf bei der Besprechung dieser Spezies zurückkommen. Ich glaube nun mit Brandt, daß die Gattung *Choenicosphaera* der Gattung *Acrosphaera* sehr nahe steht (14, S. 335). Die von mir gefundenen Varietäten von *Choenicosphaera murrayana* gliedern sich jedenfalls der Gattung *Acrosphaera* sehr gut an. Ich erachte es deshalb für überflüssig, für diese Form eine besondere Gattung aufrecht zu erhalten und habe sie deshalb zur Gattung *Acrosphaera* gestellt.

Häckel stellt alle Gattungen, deren Individuen von einer einfachen Gitterschale umgeben sind, in der Unterfamilie *Acrosphaerida* zusammen. Diese stellt er einer zweiten Unterfamilie *Clathrosphaerida* gegenüber. Zu dieser rechnet er die beiden Gattungen *Clathrosphaera* und *Xanthiosphaera*, die sich dadurch auszeichnen, daß ihre Individuen von einer doppelten Gitterschale umgeben sind. Die Gattung *Clathrosphaera*, bei der die äußere Schale glatt ist, teilt er wieder in 2 Untergattungen *Clathrosphaerula* und *Clathrosphaerium*. Bei der ersteren wird die Verbindung zwischen der äußeren und inneren Schale durch Tuben, in welche die Poren der inneren Schale verlängert sind, gebildet. Von der äußeren Oeffnung dieser Tuben, die annähernd gleich lang sind, gehen zahlreiche dünne Verzweigungen aus, die mit den Verzweigungen der benachbarten Tuben viele Anastomosen eingehen, welche alle in derselben Ebene liegen. Die Gesamtheit dieser Verzweigungen bilden nach Häckel die äußere Schale. Bei der zweiten Untergattung finden sich anstatt der soliden Tuben Dornen oder balkenartige Fortsätze der inneren Schale. Zur Untergattung *Clathrosphaerula* stellt Häckel nur eine Spezies *Clathrosph. circumtexta* (Tafel 8, Figur 6), zur zweiten Untergattung *Clathro-*

sphaerium stellt er 2 Spezies, *Clathrosph. arachnoides* und *lamellosa* (Figur 7 und 8 derselben Tafel).

Zur Gattung *Xanthiosphaera*, bei der die äußere Schale nicht glatt, sondern mit Dornen besetzt ist, rechnet Hæckel die 3 Spezies *Xanthiosph. cappillacea* Hkl., *erinacea* Hkl. und *lappacea* Hkl. Die beiden letzteren hat er auch abgebildet (Tafel 8, Figur 9 und 10), von *Xanthiosphaera lappacea* Hkl. sogar die Abbildung einer ganzen Kolonie gegeben (Tafel 8, Figur 11).

Von einer zarten Außenschale kann Hæckels Abbildungen nach nur bei *Clathrosph. arachnoides* und *Xanthiosph. erinacea* die Rede sein. Kolonien, deren Individuen von derartigen Schalen umgeben sind, haben mir nicht vorgelegen. Bei den übrigen Spezies beider Gattungen — das zeigen auch die Abbildungen Hæckels — kann man von einer eigentlichen Außenschale nicht wohl reden. Ich werde das bei der Besprechung der Spezies durch eine genaue Beschreibung der Schalen beweisen.

Meine Untersuchungen an sowohl im atlantischen als auch im pacifischen Gebiet gefundenen Kolonien von *Xanthiosph. lappacea* Hkl. ergaben, daß sich die Spezies *Clathrosphaera lamellosa* und *circumtexta* nicht aufrecht erhalten lassen. Denn ich habe Schalen, wie sie Hæckels Abbildungen für diese beiden Spezies und auch für *Xanthiosph. lappacea* zeigen, in ein und derselben Kolonie gefunden. Brandt (14, Taf. 10, Fig. 21–23) hat 3 Schalen einer Kolonie von *Xanthiosph. lappacea* abgebildet. Von diesen gleicht die mittlere der von Hæckel für *Xanthiosph. lappacea*, die rechte aber viel mehr der für *Clathrosph. lamellosa* gegebenen Abbildung. Vergleicht man Hæckels Abbildungen dieser beiden Spezies mit der für *Xanthiosph. lappacea* gezeichneten runden Kolonie, so erkennt man, daß die einzelnen Schalen dieser Kolonie vielmehr der für *Clathrosph. lamellosa* als für *Xanthiosphaera lappacea* abgebildeten Schale gleichen. Ich habe in den Kolonien von *Xanthiosphaera lappacea* auch solche Schalen gefunden, die der von *Clathrosphaera circumtexta* abgebildeten Schale annähernd gleichen. Diese Beispiele zeigen, daß sich die Gattungen *Clathrosphaera* und *Xanthiosphaera* nur sehr schlecht

aufrecht erhalten lassen. Kolonien, deren Schalen fast alle der vom Clathrosph. lamellosa gegebenen Abbildung gleichen, habe ich nicht gefunden. Sie würden sich aber wohl Xanthiosph. lappacea als eine Varietät angliedern lassen.

Da also die Schalenform in ein und derselben Kolonie sehr variabel ist, schlage ich vor, die Spezies Clathrosphaera lamellosa und circumtexta mit Xanthiosphaera lappacea zu vereinigen. Ob die Spezies Clathrosph. arachnoides und Xanthiosph. erinacea und cappillacea sich aufrecht erhalten lassen, halte ich für wenig wahrscheinlich.

Xanthiosph. lappacea stelle ich zur Gattung Acrosphaera. Eine Begründung hierfür werde ich bei der Besprechung dieser Spezies erbringen.

Acrosphaera spinosa Hæckel.

Collosphaera spinosa Hkl. (4, Tafel 34, Fig. 12, 13).

Acrosphaera spinosa Hkl. (12, S. 100).

Acrosphaera spinosa Hkl. (11, S. 263).

Diagnose: Qualster kuglig. Zentralkapselmembran derb. Kerne in doppelter Schicht. Oelkugel bräunlich. Gelbe Zellen in den Schalen. Die Löcher der Gitterschale sind z. T. in senkrechte Stäbe oder in einen gegitterten Kegel ausgezogen.

Diese Art ist zum ersten Male von Brandt (11, S. 100 u. f.) in Bezug auf ihren Weichkörperbau genau untersucht worden. Die obige Diagnose habe ich von Brandt übernommen. Zu dieser Spezies zu stellende Kolonien habe ich sowohl im atlantischen als auch im pacifischen Material gefunden. Sie stimmen in allen mit der von Brandt für die Neapeler Kolonien gegebenen Diagnose dieser Spezies überein. Nur ist die Größe der Schalen sowie die Länge der Stacheln für die verschiedenen Meeresgebiete nicht ganz die gleiche.

Die Schalen sind immer genau kuglig, selbst schwach ovale Schalen kommen sehr selten vor. Entweder findet sich an den Schalenporen, und zwar sind es meist die größeren, ein einzelner Stachel, der sehr verschieden lang sein kann, oder die Poren sind von einem ganzen Kranz von Stacheln umstellt, die, wie Brandt sagt, „gleichsam einen zerschlitzen

Tubus bilden* (11, Tafel 7, Fig. 31, 34, 36, 47). Die Stacheln eines Stachelkranzes sind nicht von gleicher Länge und selten parallel gerichtet. Bisweilen vereinigen sich 2 Stacheln an ihrer Spitze. Sehr oft findet man die Stacheln an den Poren dichotomisch verzweigt (11, Tafel 7, Fig. 34).

Ferner sind die größeren Poren der Schalen oft in einen gegitterten Kegel ausgezogen, der in einen Stachel verlängert ist (11, Tafel 7, Fig. 43, 47). Neben Schalen, welche die zerschlitzten Tuben an den Poren besitzen, kommen auch solche vor, denen dieselben völlig fehlen. Derartige Schalen sind nur mit den kegelförmigen an der Basis gegitterten Stacheln besetzt. Diese sind schief oder genau radiär gerichtet. Ist letzteres bei fast allen Stacheln einer Schale der Fall, so gleicht diese fast völlig der für Häckels Spezies *Acrosphaera echinoides* gegebenen Abbildung. Kolonien, in denen sämtliche Schalen ein derartiges Aussehen haben, kommen anscheinend überhaupt nicht vor. Sollte diese meine Ansicht bei späteren Untersuchungen weitere Bestätigungen finden, so müßte *Acrosphaera echinoides* eingezogen und mit *Acrosph. spinosa* vereinigt werden. Die nicht mit stacheligen Fortsätzen versehenen Poren sind von sehr verschiedener Größe. An den Schalen der Neapeler Kolonien sind sie oft so groß wie die größten von einem Stachelkranz umgebenen Poren. Dieses ist für die aus anderen Meeresgebieten stammenden Kolonien meist nicht der Fall. Es sind 4 bis 6 (genauer 1 bis 8) Stacheln an den größeren Poren vorhanden. Ihre Länge in den Kolonien des Golfs von Neapel beträgt 0,01—0,02 mm. Die Breite der kegelförmigen Stacheln beträgt an ihrer Basis 0,003—0,015 mm. Die Gitterlöcher messen 0,001—0,04 mm, die Zwischenbalken sind 0,001—0,01 mm breit.

Zur Orientierung über den Bau des Weichkörpers verweise ich auf Brandts Monographie (11, S. 263 u. f.).

Maße: Qualster 1,5—3,2 mm. Gitterschale 0,12—0,15 mm; Individuen 0,11—0,14 mm; Oelkugel 0,04—0,052 mm Dm. Verhältnis des Durchmessers der Oelkugel und der Zentralkapsel wie 1 : 2,6—2,7.

Fundort: Mittelländisches Meer. Pacifischer Ozean.

Acrosphaera spinosa Hkl. *varietas flammabunda*.

Die Diagnose ist dieselbe wie für die eigentliche Spezies. Nur weisen die Schalen einige geringe Verschiedenheiten auf. An den Schalen der Kolonien des Golfs von Neapel sind — ich wies darauf schon hin — die interspinalen Poren bisweilen ebenso groß wie die mit Stacheln versehenen. Bei dieser Varietät hingegen (12, Tafel 8, Fig. 5) sind die interspinalen Poren auffallend klein und liegen ziemlich weit von einander entfernt. Auffallender Weise werden die kleinen Krystalle dieser Varietät etwas größer als die der Neapeler Kolonien. Sie messen 0,005 mm Länge, während Brandt für jene nur 0,004 mm als größte Länge angibt. Andere Weichkörperunterschiede habe ich nicht finden können. Es standen mir jedoch nur wenige Kolonien und eine Reihe isolierter Schalen zur Verfügung. Sollten sich bei späteren Untersuchungen weitere Unterschiede feststellen lassen, so wäre es wohl berechtigt, diese Form als eine besondere Spezies *Acrosphaera flammabunda* Häckel neben *Acrosphaera spinosa* zu stellen.

Maße: Für eine aus dem Floridastrom (südlich von Newfoundland) stammende Kolonie: Schalen 0,105—0,125 mm Durchmesser; Stachellänge 0,005—0,025 (selten bis 0,0275) mm; Poren 0,001—0,03 mm Dm. Für die aus dem indo-pazifischen Gebiet stammenden Kolonien: Schalen 0,12—0,15 (selten bis 0,16) mm Dm. Stachellänge 0,005—0,002 mm, Poren 0,001 bis 0,03 mm Dm.

Dönitz beschreibt (6) unter dem Namen *Sphaeroz. Sanderi* eine Form, deren Nester (Fig. 3) mit gebogenen, zusammengesetzten, manchmal mittelst ihrer Spitzen anastomosierenden Kieselstacheln besetzt waren. Ich glaube mit Brandt (11, S. 234), daß dem Verfasser eine in Sporenbildung begriffene Kolonie von *Acrosphaera spinosa*, vorgelegen hat, deren Individuen die Schalen völlig ausfüllten.

Im Anschluß an die Spezies *Acrosphaera spinosa* beschreibe ich noch die Schalen einer Kolonie, die im westlichen Teil des Floridastroms gefangen worden ist. Dieselbe gehört zweifellos zur Gattung *Acrosphaera* und zwar muß sie in die Nähe von *Acrosphaera spinosa* gestellt werden, falls diese

Kolonie eine besondere Spezies repräsentieren sollte. Letzteres halte ich für sehr wahrscheinlich. Die Schalen unterscheiden sich, abgesehen davon, daß sie kleiner sind, dadurch von jener Spezies, daß an den größeren Poren die einen zerschlitzten Tubus bildenden Stacheln gänzlich fehlen (siehe Tafel, Fig. 1). Dafür sind aber die größeren Poren oft in sehr schwache Tuben ausgezogen, die nie länger sind als 0,0025 mm. An einem Teil sowohl der größeren als auch der kleineren Öffnungen finden sich einzelne kleinere Stacheln. Es sind aber alle Schalen der Kolonie in gleicher Weise mit vielen mit einem kurzen Stachel endigenden Buckeln oder kegelartigen Erhebungen versehen, die an ihrer Basis von kleineren Poren durchbrochen sind. Zwischen diesen Buckeln und den größeren mit schwachen Tuben versehenen Poren finden sich kleinere Poren, die ziemlich weit von einander entfernt liegen, und an denen sich keinerlei Fortsätze finden. Da die kegelförmigen, mit einem Stachel endigenden Erhebungen sehr dicht liegen, so erinnern die Schalen sehr an Schalen von *Acrosphaera lappacea* (vergleiche 14, Tafel 10, Fig. 22). Es sind jedoch die Stacheln niemals durch Querbalken mit einander verbunden. Die Schalen haben ein sehr kompaktes Aussehen und sind annähernd gleich groß, wie es ja für die Gattung *Acrosphaera* charakteristisch ist. Die Zentralkapselmembran ist nur schwach zu erkennen. Die gelben Zellen liegen in geringer Zahl innerhalb der Schalen. In einigen Schalen scheinen sie völlig zu fehlen. Im Pseudopodiummutterboden fast aller Individuen findet sich eine große Zahl sehr kleiner, gelblich gefärbter Kügelchen. Ich glaube nicht, daß es sich hier um Assimilationsplasma handelt, da dieses für die Gattung *Acrosphaera* niemals konstatiert worden ist. Vielmehr glaube ich, daß Reste zerfallener gelber Zellen vorliegen, zumal diese in einigen Schalen — und gerade in diesen war die körnige Masse besonders reichlich vorhanden — völlig fehlten.

Die Beschreibung der Schale sowie auch die Abbildung zeigen, daß diese Form Charaktere der Häckelschen Gattungen *Acrosphaera* und *Siphonosphaera* in sich vereinigt. Der *Acrosphaera*-Charakter ist aber zweifellos der überwiegende. Ich nenne diese Form *Acrosphaera transformata* nov. spec.

Maß: Individuen (wahrscheinlich geschrumpft) 0,04 bis 0,06 mm. Schalen 0,0725—0,105 mm Dm. Stacheln 0,0025 bis 0,0075 mm. Poren 0,002—0,015 mm Dm.

Acrosphaera lappacea Hæckel.

Xanthiosphaera lappacea Hkl. + *Clathrosphaera lamellosa* Hkl. + *Clathrosphaera circumtexta* Hkl (12, S. 118, 119, 120, Tafel 8, Fig. 6, 8, 10).

Diagnose: Qualster wurstförmig oder kuglig. Zentralkapsel derb. Die Schalen sind mit unregelmäßigen, balkenartigen oder plattenförmigen Fortsätzen, die unter einander durch Querbalken in Verbindung stehen, sowie mit an der Basis gegitterten Stacheln besetzt. Gelbe Zellen meist innerhalb der Schalen.

Die Gründe, die mich bewogen, *Xanthiosphaera lappacea* Hkl. zur Gattung *Acrosphaera* zu stellen, sind die folgenden. Ich habe einige isolierte Schalen gefunden, die den unmittelbaren Uebergang von *Acrosph. spinosa* zu dieser Spezies bilden. Die großen Poren dieser Schalen sind von einem Kranz verschieden langer Stacheln umstellt. An den kleinen Poren finden sich vereinzelte kleine Stacheln. Auch einige kegelförmige, an der Basis von Poren durchbrochene Stacheln sind an den Schalen vorhanden. Außer diesen Fortsatzbildungen, die für *Acrosph. spinosa* charakteristisch sind, besitzen sie aber auch die durch Querbalken verbundenen balken- oder plattenförmigen Aufsätze, die von verschiedenen großen Poren durchbrochen sind. An der Außenkante derartiger Schalenfortsätze finden sich häufig schwache Stacheln. Hieraus erkennt man, daß diese Schalen die Charaktere von *Acrosph. spinosa* und *Xanthiosph. lappacea* in sich vereinigen.

Es ist ferner interessant, daß die früh gebildeten, kleinen Schalen dieser Spezies die typischen *Xanthiosph. lappacea*-Fortsätze völlig vermissen und nur stachelartige Fortsätze erkennen lassen (14, Taf. 10, Fig. 21).

Ich glaube deshalb, daß es nicht berechtigt ist, diese Spezies in einer besonderen Gattung *Xanthiosphaera* unterzubringen, sondern daß sie zur Gattung *Acrosphaera* gestellt werden muß und zwar, wie Brandt auch schon hervorhob (14, S. 338), neben die Spezies *Acrosph. spinosa* Hkl.

Bei den Schalen der von mir gefundenen Kolonien -- ich betonte dieses schon in den einleitenden Betrachtungen dieser Gattung -- kann von einer Außenschale niemals die Rede sein. Die Schalen sind mit kegelartigen, an der Basis von Poren durchbrochenen Stacheln, buckligen Erhebungen, balken- oder plattenförmigen Aufsätzen völlig besetzt. Diese unregelmäßigen Schalenfortsätze sind durch ein Gewirr von Querbalken miteinander verbunden. Die Poren sind von verschiedener Größe und sind meist durch breitere Zwischenbalken voneinander getrennt. Sie finden sich an der Schale selbst oder an den Fortsätzen derselben (14, Taf. 10, Fig. 22, 23).

Die Kolonieförmigkeit dieser Spezies ist kuglig oder wurstförmig. Wahrscheinlich überwiegt die letztere Form bei vegetativen Kolonien. So fand ich eine vegetative Kolonie, die 5—6 mal so lang als breit war.

Die von Häckel gegebene Abbildung einer Kolonie seiner *Xanthiosph. lappacea* zeigt diese als genau kuglig (12, Taf. 8, Fig. 11). Es ist deshalb wahrscheinlich, daß ihm eine altvegetative oder schon fruktifikative Kolonie vorgelegen hat. Um so auffallender ist es, daß in seiner Abbildung die gelben Zellen alle außerhalb der Schalen liegen. In den von mir gefundenen altvegetativen Kolonien liegen sie fast alle innerhalb der Schalen.

Die Individuen liegen anscheinend in einfacher Schicht um die innerhalb der Kolonie befindlichen zahlreichen Vacuolen. Die Zentralkapselmembran ist immer deutlich zu erkennen. Die Oelkugel ist von ansehnlicher Größe. Das Verhältnis von Oelkugel- und Zentralkapseldurchmesser beträgt 1 : 2, in einer der mir vorliegenden Kolonien sogar 1 : 1,5.

Die Kerne scheinen in altvegetativen Kolonien in doppelter Schicht zu liegen. In einem isolierten Individuum konnte ich eine Gruppenbildung der Kerne ziemlich deutlich erkennen. In einer vegetativen Kolonie fand ich neben den Kernen eine Anzahl von Nucleinkörnern durch die Markmasse zerstreut.

Maße: Individuen 0,0375—0,075 mm; Schalen 0,0625 bis 0,1375 mm; Schalen-Poren 0,002—0,0125 mm Durchm.

Sollten von den von mir (S. 61) beschriebenen Schalen, die Charaktere von *Acrosphaera lappacea* und *spinosa* in sich

vereinigen, von späteren Expeditionen zahlreiche Kolonien gefunden werden, so wäre zu untersuchen, ob es sich um eine bloße Varietät dieser beiden Spezies oder um eine besondere Spezies handelt.

Acrosphaera murrayana Hæckel.

Choenicosphaera murrayana Hkl. (12, S. 102, Tafel 8, Figur 4).

Diagnose: Qualster immer kuglig, Kerne in einfacher Schicht (?), Schalen regelmäßig kuglig, annähernd gleich groß. Poren immer rundlich, niemals polygonal. Jede Pore in gleicher Weise von einem Kranz ungefähr gleich langer, kurzer Stacheln umstellt.

Einer Abbildung Ehrenbergs nach hat eine isolierte Schale dieser Spezies wahrscheinlich diesem Forscher schon vorgelegen. Die von ihm unter dem Namen *Cenosph. setosa* Ehrbg. abgebildete Schale gleicht in der Größe, in der Form und Verteilung der Poren sowie in der Lage der Stacheln völlig den Schalen vieler der von Brandt (14, Taf. 10, Fig. 25) und mir untersuchten Kolonien (7, Taf. 7, Fig. 1). Nur sind die Stacheln in Ehrenbergs Abbildung nicht vollständig zur Darstellung gekommen. Es ist deshalb nicht unwahrscheinlich, daß diese Spezies *Acrosphaera setosa* Ehrbg. heißen müßte. Leider ist die Abbildung nicht genau genug, als daß sich hierüber endgiltig entscheiden ließe.

Die Kolonien dieser Spezies sind kuglig, selten oval geformt, und zwar gilt dieses sowohl für jüngere vegetative als auch für fruktifikative Kolonien. Ich glaubte in einigen Kolonien das Vorhandensein mehrerer Vacuolen gut erkennen zu können. Die Individuen liegen in den Kolonien ebenso dicht wie bei *Acrosph. spinosa* und *lappacea*. Die Zentralkapselmembran ist derb. Das Plasma der Markmasse vegetativer Kolonien ist von zahlreichen dicht aneinander gedrängt liegenden Vacuolen durchsetzt und hat daher ein großschaumiges Aussehen. Die Oelkugel ist ziemlich groß. Das Verhältnis ihres Durchmessers zu dem der Zentralkapsel beträgt ca. 1.1,8 bis 2,5. In jüngeren, vegetativen Kolonien liegen in der Markmasse wenige große Kerne (0,01 mm) zwischen den Vacuolen.

Sie haben ein unregelmäßiges Aussehen und sind meist in Zipfelchen ausgezogen. In älteren vegetativen Kolonien liegen sie anscheinend in einfacher Schicht, und oft dicht zusammengedrängt. Doch scheinen sie sich niemals polygonal gegeneinander abzuplatten. In einer spät fruktifikativen Kolonie, in der die kleinen Krystalle schon ausgeschieden waren, zeigten die Kerne noch eine deutliche Differenzierung. Die kleinen Krystalle, deren Länge 0,00—0,007 mm beträgt, sind in ebenso großer Zahl wie die Kerne vorhanden.

Die gelben Zellen liegen sowohl innerhalb als auch außerhalb der Schalen und zwar sind sie oft in sehr großer Zahl vorhanden. Die innerhalb der Schalen liegenden befinden sich meist dicht an der Innenwand derselben. In einem Präparat zeigten die gelben Zellen eine auffallende Veränderung. Sie waren von vielen kleinen ungefähr gleich großen, kernartigen Gebilden ganz ausgefüllt, die den Farbstoff (Boraxkarmin) gut angenommen hatten. Entweder war in ihnen ein größerer Kern noch zu erkennen, oder derselbe fehlte völlig. Bei einigen gelben Zellen war die Zellmembran geplatzt und die kleinen Kerne waren aus ihr herausgefallen. Ob es sich um einen Zerfall der gelben Zellen oder um eine Sporenbildung (?) derselben handelt, konnte ich nicht feststellen.

Die Schalen sind immer regelmäßig kuglig, selten oval geformt. Die Poren, immer kuglig oder oval geformt, zeigen an den Schalen eine sehr gleichmäßige Verteilung. Es überwiegen die größeren Poren die kleineren an Zahl. Die Poren sind alle (vereinzelte sehr kleine Poren ausgenommen) von einem Kranz kurzer Stacheln umstellt, die in ein und derselben Kolonie ungefähr die gleiche Länge haben. Man kann auch hier, wie bei *Acrosph. spinosa* von einem zerschlitzten Tubus reden, der allerdings nur sehr niedrig ist. Die Größe der Schalen, der Poren sowie die Zahl und Länge der Porenstacheln ist, wie Brandt dieses in seiner letzten Arbeit schon gezeigt hat (14, S. 325—36, Tafel 10, Fig. 25, 26), für die aus verschiedenen Meeresgebieten stammenden Kolonien Schwankungen unterworfen. Es liegen mir Kolonien aus dem atlantischen (Nähe der Hebriden, Golfstrom, Sargassosee, Nord- und Südäquatorialstrom) und dem pacifischen Gebiet vor. Auf

eine faunistische Vergleichung dieser Kolonien genauer einzugehen, liegt jedoch nicht im Rahmen dieser Arbeit. Für die Kolonien aller Gebiete gilt jedoch, daß die Zahl der Porenstacheln zwischen 2 und 6 (genauer zwischen 0 und 7) liegt. Es kann bei dieser Spezies — es ist dieses mitunter in den Kolonien aus dem östlichen Teil des Floridastroms der Fall — selbst zum gänzlichen Schwunde der Porenstacheln kommen, so daß die Schalen das Aussehen einer sehr regelmäßigen *Collosphaera*-Schale haben. Für die aus der Sargassosee stammenden Kolonien sind die Maße irrtümlicher Weise von Brandt (14, S. 336) nicht richtig angegeben. Sie messen in diesem Gebiet 0,1325–0,17 mm (Brandt gibt nur 0,09–0,12 mm an). Die Poren messen 0,005–0,0325 mm. Die Länge der Porenstacheln, die meist zu 3–5 (genauer 1–7) an den Poren vorhanden sind, messen 0,003–0,01 mm.

Bei einigen aus dem pacifischen Gebiet stammenden Kolonien erweckte es mir den Eindruck, als ob auch an der Innenseite der Schale sich stachelige Erhebungen fänden. Eine genauere Untersuchung von Schalenstücken derartiger Kolonien zeigte mir jedoch, daß die Schalen auf der Innenseite immer glatt sind.

Alle aus den verschiedensten Meeresgebieten stammenden Formen dieser Spezies lassen sich Häckels *Choenicosphaera murrayana* ohne weiteres anschließen, obgleich ihre Stachelzahl niemals so groß wird wie bei jener (6–9 Stacheln).

Bei der Untersuchung der zu dieser Spezies zu stellenden Kolonien bin ich, wie auch Brandt, zu der Ueberzeugung gekommen, daß sie sich viel besser der Gattung *Acrosphaera* angliedern läßt, als daß man sie in einer besonderen Gattung *Choenicosphaera* unterbrächte. Namentlich die Schalen der im Golfstrom gefundenen Kolonien (14, Tafel X, Fig. 25), die nur 1–3 Stacheln an den Poren besitzen, oft dieselben sogar völlig vermissen lassen, zeigen deutlich den *Acrosph.*-Charakter dieser Spezies, und zwar steht sie *Acrosph. spinosa* sehr nahe.

Ich möchte eine auffallende Modifikation der Schalen einiger in der Nähe von Valparaiso gefundener Kolonien dieser Spezies erwähnen. Es fanden sich nämlich in diesen neben

völlig normalen Schalen solche, die außerordentlich große polygonale Poren besaßen. Die Zwischenbalken derselben waren sehr schmal und zart. Diese Schalen besaßen nur noch vereinzelte Stacheln, die immer an dem Schnittpunkt der schmalen Zwischenbalken ihren Ursprung nahmen. Die Poren derartig veränderter Schalen messen 0,01–0,045 mm; die Breite der Zwischenbalken beträgt nur 0,002–0,003 mm. Die Schalen erinnerten in nichts mehr an normale Schalen dieser Spezies. Die in ihnen enthaltenen Individuen zeigten keinerlei Veränderung. Allem Anscheine nach handelt es sich hier um krankhafte, anormale Bildungen, die zufälligen äußeren Einflüssen ihre Entstehung verdanken.

Wie viele dieser Schalen erkennen lassen, sind die auffallend großen polygonalen Poren auf die Weise zu stande gekommen, daß bei der Bildung der Schalen die runden Poren, die ja für diese Spezies charakteristisch, sehr groß angelegt wurden. Es flossen nun die schmalen, sie trennenden Plasmastränge mit benachbarten Plasmasträngen zusammen, so daß dadurch 2–3 dicht nebeneinander angelegte Poren gleichsam zu einer großen Pore verschmolzen. Dieses Beispiel zeigt sehr gut, wie leicht die Schalen der koloniebildenden Radiolarien durch äußere Einflüsse in auffallender Weise modifiziert werden können und erklärt auch bis zu einem Grade die große Variabilität des Skeletts einer und derselben Spezies.

Maße: Kolonien 1,5–3,5 mm; Individuen 0,07–0,1375 (meist 0,08–0,12) mm; Schalen der westlich von den Hebriden gefangenen Kolonien 0,145–0,19 mm, Poren derselben 0,007 bis 0,02 mm Durchmesser, Stachellänge 0,005–0,012 mm. Schalen der aus dem Golfstom stammenden Kolonien 0,14 bis 0,17 mm, Poren 0,005–0,02 mm, Stachellänge 0,004 bis 0,007 mm; der Kolonien des Südäquatorialstroms 0,12 bis 0,16 mm, Poren 0,005–0,02 mm, Stachellänge 0,007–0,008 mm; der Kolonien der Sargassosee 0,1325–0,17 mm, Poren 0,005 bis 0,0325 mm, Stachellänge 0,003–0,01 mm. Schalen der aus dem östlichen Teil des pacifischen Ozeans stammenden Kolonien 0,155–0,195 (meist 0,175) mm, Poren 0,005–0,02 mm Durchm., Stachellänge 0,008–0,17 mm.

Fundort: Atlantischer und pacifischer Ozean.

Im Anschluß hieran beschreibe ich die Schalen einer in der Sargassosee (östlich von den Bermuda-Inseln) gefangenen Kolonie, die wohl eine Varietät von *Acrosphaera murrayana* bildet. Auffallend ist an derselben, daß die Poren ihrer Schalen starke Größenverschiedenheiten aufweisen, sehr oft abgerundet polygonal geformt und meist nur mit 1 (selten 2—3) Stacheln versehen sind. Sehr oft lassen die Poren Stacheln völlig vermissen. Die Schalen messen 0,135—0,17 mm Durchm., die Poren 0,005—0,15 (genauer 0,002—0,02) mm Durchm. Die Länge der Stacheln beträgt 0,002—0,005 mm. Die gelben Zellen liegen meist innerhalb der Schalen. Ob es sich bei dieser Kolonie um eine Varietät von *Acrosphaera murrayana* oder um eine besondere Spezies handelt, kann ich nicht feststellen.

***Acrosphaera pacifica* nov. spec.**

Diagnose: Schalen kuglig, annähernd gleich groß, auffallend dickwandig. Poren rundlich, von einem Kranz gleich langer, starker Stacheln umstellt. Die kleinen Krystalle haben eine beträchtliche Größe.

Diese Form steht der vorherigen Spezies außerordentlich nahe. Leider liegt mir nur ein einziges Präparat vor, was die Lückenhaftigkeit der Diagnose erklären mag. Die Schalen stimmen in ihrem ganzen Habitus mit *Acrosph. murrayana* sehr überein. Die Gründe, die mich zur Aufstellung einer neuen Spezies bewogen, sind die folgenden: Zunächst sind die Schalen und ihre Stacheln bedeutend dicker als es bei jener Spezies der Fall ist. Auch sind die Porenstacheln verhältnismäßig lang (0,015—0,02 mm). Ferner haben die kleinen Krystalle dieser in Sporenbildung begriffenen Kolonie eine ungewöhnliche Größe. Ihre Länge mißt 0,0125 mm, ihre Breite 0,0025 mm. (Die kleinen Krystalle von *Acrosph. murrayana* messen wohl nie mehr als 0,008 mm.) Es scheint mir deshalb geraten, diese Form als eine besondere Spezies neben *Acrosphaera murrayana* zu stellen, mit der sie ja in der Form der Schale gänzlich übereinstimmt. Spätere Untersuchungen an lebenden Kolonien werden wahrscheinlich weitere Weichkörperunterschiede ergeben.

Maße: Individuen 0,0875—0,125 mm, Schalen 0,125 bis 0,1675 mm, Poren 0,0075—0,02 (selten bis 0,025) mm Dm. Länge der Stacheln 0,0125—0,0175 mm, der kleinen Krystalle 0,0125 mm.

***Acrosphaera simpla* nov. spec.**

Diagnose: Schalen dünn, meist regelmäßig kuglig, mit großen runden Poren versehen, die annähernd gleich groß sind. Am Rande vereinzelter Poren findet sich ein einzelner (selten zwei) gegen die Schale schräg abgesetzter Stachel. Gelbe Zellen außerhalb und innerhalb der Schalen (siehe Tafel Fig. 3).

Von dieser Form, die sicherlich eine neue Spezies repräsentiert, liegen mir nur wenige Koloniestücke und eine Anzahl isolierter Individuen vor. Ich kann deshalb nur eine sehr mangelhafte Diagnose geben. Es schließt sich diese Form keiner der anderen Spezies dieser Gattung an.

Die Schalen sind sehr dünn, fast immer regelmäßig kuglig, seltener oval geformt, oder mit ganz schwachen Ausbuchtungen versehen. Sie sind in ein und derselben Kolonie annähernd von gleicher Größe. Die Poren sind verhältnismäßig groß, immer rundlich oder oval geformt und oft an derselben Schale von ungefähr gleicher Größe. Jedoch kommen auch neben den größeren auffallend kleine Poren vor. An vereinzelter größeren Poren findet sich ein schräg über dieselben herüberragender, langer, dünner Stachel. Meist sind die Stacheln schwach nach außen gebogen. Nicht selten findet man zwei Stacheln an einer Pore. Sieht man von letzterem ab, so erkennt man, daß diese Form in Hückels Gattung *Odontosphaera* sehr gut hineinpassen würde, und zwar ist sie der Spezies *Odontosph. cyrtodon* sehr ähnlich. Bei dieser sind jedoch nach Häckel die breiten Stacheln nicht nach außen, sondern hakenförmig nach innen gebogen. Spätere Untersuchungen des Weichkörpers an zahlreichen Kolonien mögen endgiltig darüber entscheiden, ob diese Spezies zur Gattung *Acrosphaera* gestellt werden muß, wie ich es vorläufig getan habe.

Die Kerne scheinen in vegetativen Individuen in einfacher Schicht zu liegen.

Maße: Individuen ca. 0,06—0,075 mm, Schalen 0,08 bis 0,1 mm, Poren 0,015—0,02 (genauer 0,0075—0,0225) mm Dm., Länge der Stacheln ca. 0,0175—0,025 mm.

Gattung *Siphonosphaera* Müller.

Thalassicolla punctata Huxl. pro parte Huxley (2, S. 435, Fig. 5).

Siphonosphaera Müll. (3, S. 59).

Siphonosphaera Müll. Brandt (11, S. 265).

Siphonosphaera Müll. Hæckel (12, S. 104).

Diagnose: Gitterschale meist regelmäßig kuglig. Alle oder ein Teil der ungleich großen, rundlichen Poren in solide Tuben ausgezogen.

Hæckel hat in seinem Challenger-Werke die Kolonien, deren Gitterschalen in solide Tuben ausgezogene Poren aufweisen, auf vier Gattungen verteilt: *Siphonosphaera*, *Mazosphaera*, *Caminosphaera* und *Trypanosphaera*. Zur Gattung *Siphonosphaera* stellte er nur Kolonien mit solchen Schalen, deren Tuben glattrandig sind. Er verteilte die nach ihm hierher gehörigen Kolonien auf 14 Spezies, um diese wieder auf zwei Untergattungen *Holosiphonia* und *Merosiphonia* zu verteilen, je nachdem alle Poren, oder nur ein Teil derselben in Tuben ausgezogen sind. In dem umfangreichen, von mir untersuchten Material habe ich, ebenso wie Brandt (14, S. 338), gerade diejenigen Spezies, deren Schalen sich durch auffallend lange oder sehr abnorm geformte Tuben auszeichnen, überhaupt nicht gefunden. Es sind die Spezies: *Siphonosphaera conifera* (12, Tafel 6, Fig. 9), *serpula* (Tafel 6, Fig. 6), *chonophora* (Tafel 6, Fig. 5), *pipetta* (Tafel 6, Fig. 3). Ich hätte hier auch *Siph. macrosiphonia* nennen müssen, wenn ich nicht vereinzelte isolierte Schalen in den Fängen der Sargassosee gefunden hätte, für welche Hæckels Diagnose für diese Spezies annähernd paßt. Hæckel gibt aber auch für diese wie auch für die anderen oben genannten Spezies nur das pacifische Gebiet als Fundort an. Auch habe ich niemals Kolonien gesehen, deren Schalen der Diagnose und Abbildung für *Siphonosphaera tubulosa* Müll. (Tafel 6, Fig. 4) sowie für *Siphonosphaera fragilis* Hkl. entsprochen hätten.

Es ist nicht durchführbar, die zu dieser Gattung zu stellenden Spezies auf zwei Unterordnungen zu verteilen, je nachdem alle oder nur ein Teil der Poren in Tuben ausgezogen sind, denn in derselben Kolonie gewisser Spezies kommen neben Schalen, die Haupt- und Nebenöffnungen unterscheiden lassen, auch solche vor, bei denen alle Poren in Tuben ausgezogen sind. Auch kann man bei der von mir gefundenen Spezies *Siphonosph. schotti* und ihren Varietäten an den Schalen zwei verschiedene Arten von Tuben immer deutlich unterscheiden. Die großen Poren sind in längere Tuben, die kleineren hingegen in sehr kleine, gleich große Tuben ausgezogen. Ganz dieselben Verhältnisse zeigt die von Hæckel für seine *Siphonosphæra pipetta* gegebene Abbildung. Hæckel hätte diese Spezies der Abbildung nach (12, Tafel 6, Fig. 3) zur Untergattung *Holosiphonia* stellen müssen. Er läßt aber in der Diagnose die Tuben der kleinen Poren gänzlich unerwähnt und stellt diese Form als letzte Spezies zur Untergattung *Merosiphonia*.

Zur Gattung *Mazosphaera* rechnet er Kolonien, an deren Schalen ein Teil der Poren oder alle Poren in solide Tuben verlängert, die an ihrem distalen Ende sämtlich in einen Zahn ausgezogen sind. Zwei Spezies dieser Gattung sind von Hæckel neu aufgestellt worden; *Mazosph. hippotis* und *lagotis* (12, Tafel 5, Fig. 8, 9). Die anderen Spezies *Mazosph. laevis* und *apicata* sind von Ehrenberg, der auch der Schöpfer dieser Gattung ist, entdeckt worden. Für die erstere dieser beiden Spezies gibt dieser auch eine Abbildung (7, Tafel 7, Fig. 7). Kolonien, deren Schalen einer der Diagnosen oder Abbildungen dieser vier Spezies entsprachen, habe ich nicht gefunden.

Ich halte es nun nicht für richtig, Kolonien, deren Schalen den Abbildungen nach zweifellosen *Siphonosphæren*-Charakter besitzen, nur deshalb in einer besonderen Gattung zusammenzustellen, weil ihre Tuben am distalen Ende einen Zahn besitzen oder, besser gesagt, schräg abgestutzt sind. Die Schalen von *Siphonosph. schotti* sind z. B. in bezug auf die Form ihres äußeren Tubenrandes sehr variabel. Entweder ist derselbe völlig glatt oder schräg abgestutzt, wie es die Schalen von *Mazosphaera hippotis* Hkl. zeigen, oder er ist

völlig zerschlitzt, so daß diese Spezies Charaktere der drei Häckelschen Gattungen *Siphonosphaera*, *Mazosphaera* und *Trypanosphaera* in sich vereinigt. Hieraus erkennt man, daß sich die Gattungen *Mazosphaera* und *Trypanosphaera* nicht aufrecht erhalten lassen. Erstere Gattung möchte ich mit *Siphonosphaera* vereinigt wissen. Ich werde hierfür bei der Besprechung der in Betracht kommenden Spezies noch eine genauere Begründung erbringen. Ueber *Trypanosphaera* habe ich schon in der einleitenden Betrachtung der Gattung *Acrosphaera* einiges erwähnt.

Häckel teilt diese Gattung, die sich dadurch von *Siphonosphaera* unterscheiden soll, daß sämtliche Tuben an ihrem distalen Ende mit einem Stachelkranz versehen sind, in zwei Untergattungen *Trypanosphaerula* und *Trypanosphaerium*, je nachdem alle oder nur ein Teil der Poren in Tuben ausgezogen sind. In diesen entsprechen sich die beiden Spezies *Trypanosphaera dentata* Hkl. und *terebrata* Hkl. Ihre Tuben sind ungefähr halb so lang wie der Schalenradius. An ihrem distalen Ende besitzen sie einen Kranz von 10—12 Poren. Diese Spezies sind wohl ebenfalls zur Gattung *Siphonosphaera* zu stellen, denn einen Kranz von Stacheln am Porenrande — dieses zeigte schon das oben angeführte Beispiel — besitzen auch häufig die Schalen von Kolonien, die zweifellos zur Gattung *Siphonosphaera* gehören. *Trypanosphaera transformata* Hkl. hat der Diagnose und Abbildung nach einen ausgesprochenen *Solenosphaera*-Charakter (12, Tafel 5, Fig. 1, 2).

Für *Trypanosphaera trepanata* habe ich schon darauf hingewiesen, daß diese Spezies wohl nur eine Varietät von Häckels *Choenicosphaera flusculenta* bildet. *Trypanosphaera coronata* erinnert in ihrem ganzen Aussehen sehr an *Coronosphaera diadema*. Brandt hat hierauf schon aufmerksam gemacht (14, S. 333). Kolonien, deren Schalen den Diagnosen und Abbildungen dieser Spezies (Tafel 5, Fig. 3, Tafel 7, Fig. 3) entsprechen hätten, sind mir nicht zu Gesicht gekommen.

Sollten sie von späteren Expeditionen gefunden werden, so würde zu untersuchen sein, ob diese Formen sich der Gattung *Acrosphaera* angliedern lassen, was ich für sehr wahrscheinlich halte. Die für *Coronosphaera diadema* gegebene Abbildung zeigt

im unteren Teil der Schale zwischen den größeren Tuben auch vereinzelt, sich von dem Rande der kleineren Poren erhebende Stacheln, wie sie für die Gattung *Acrosphaera* charakteristisch sind. Häckel hat dieselben in seiner Diagnose gar nicht erwähnt.

Zur Gattung *Caminosphaera* endlich stellt er Kolonien mit Schalen, deren Poren in äußere solide, unregelmäßig verzweigte Röhren ausgezogen sind. Er stellt hierher vier Spezies, für deren Aufstellung die Länge der Tuben, die Art ihrer Verzweigung und die Form des distalen Tubenrandes maßgebend gewesen sind. Ich habe derartige Form niemals gefunden. Ein Vergleich der Abbildungen für *Caminosphaera dendrophora* und *dichotoma* sowie der Diagnosen für *Caminosph. furcata* und *elongata* läßt, wenn man sich die große Variabilität der *Collosphaeridenschalen* vor Augen hält, die Vermutung berechtigt erscheinen, daß es sich bei diesen Formen um Varietäten zweier oder gar nur einer Spezies handelt. Spätere Untersuchungen hätten zu ergeben, ob sich diese der Gattung *Acrosphaera* einreihen läßt oder zur Aufstellung einer besonderen Gattung berechtigt.

Ich bin auch in dieser Gattung bemüht gewesen, nachdem meine Versuche, die mir vorliegenden Formen dieser Gattung in den Spezies Häckels unterzubringen, ohne Erfolg blieben, neben dem Skelett auch den Weichkörper der Individuen bei der systematischen Einteilung in gebührender Weise zu berücksichtigen. Wie Brandt gezeigt hat (11, S. 265), ist vor allem das Vorkommen von Assimilationsplasma und dessen Verteilung systematisch von größter Bedeutung. Leider konnte ich, da mir nur konserviertes Material zur Verfügung stand, über das Fehlen oder Vorhandensein dieser Substanz nur sehr dürftige Angaben machen. Dafür bot mir aber das Fehlen oder Vorhandensein großer Restkrystalle während der Fruktifikation, sowie die Form derselben für eine Abgrenzung einer Reihe von Spezies sehr gute Anhaltspunkte. Auch die Lage der gelben Zellen (ob innerhalb oder außerhalb der Schale) ist für mich bestimmend gewesen.

Mehrfach war es mir nicht möglich zu entscheiden, ob mir eine neue Spezies oder eine Varietät einer schon bekannten Form vorlag. Es war dieses meist dann der Fall, wenn mir

von einer Form, die charakteristische Eigentümlichkeiten des Skeletts aufwies, nur ein Präparat oder gar nur isolierte Schalen zur Verfügung standen. Ich habe mich in derartigen zweifelhaften Fällen darauf beschränkt, eine genaue Beschreibung der betreffenden Form zu geben.

Siphonosphaera tenera Brandt.

Siphon. tenera Brandt (11, S. 266).

Diagnose: Qualster kuglig, weich. Zentralkapselmembran zart. Kerne in einfacher Schicht. Oelkugel farblos, ziemlich groß. Schale dünn mit wenigen in sehr kurze Tuben ausgezogenen Hauptöffnungen. Gelbe Zellen niemals in der Schale, sondern in den großen Klumpen von Assimilationsplasma, um die immer je 3—6 Individuen gruppiert liegen.

Diese Form ist von allen *Siphonosphaera*-Spezies am besten bekannt. Brandt (11, S. 264) hat den Weichkörper derselben sowohl an lebenden als auch an fixierten Kolonien genau untersucht. Zur genaueren Orientierung verweise ich auf seine Monographie.

Seine Beschreibung der Schale dieser Spezies lautet: Die Schale ist ungemein dünn und wird schon durch einen ganz geringen Druck zersprengt. Ein Teil der Schalenöffnungen (6—10) ist verhältnismäßig groß und in sehr kurze Röhren ausgezogen (11, Tafel 7, Fig. 48). Diese Hauptöffnungen sind ziemlich unregelmäßig verteilt. Auch die Weite der Öffnungen ist an derselben Schale mehr oder weniger verschieden. Außerdem sind noch sehr kleine und im Vergleich zu anderen *Collo-sphaeriden* weit von einander entfernte Nebenöffnungen vorhanden, die manchmal schlitzförmig, häufiger elliptisch oder kreisrund gestaltet sind. Von besonderer Wichtigkeit ist es, daß die gelben Zellen nach Brandt (siehe die obige von Brandt aufgestellte Diagnose) immer außerhalb, niemals innerhalb der Schalen liegen. Entweder finden sie sich sämtlich in oder dicht an den Klumpen von Assimilationsplasma, oder sie liegen vereinzelt in den Pseudopodienbahnen. Diese Spezies habe ich auch in anderen Meeresgebieten gefunden, dort weisen diese Kolonien einen charakteristischen Unterschied im Weichkörper auf. So fand ich Koloniestücke sowohl im atlantischen als

auch im pacifischen Material, die in der Form der Schalen völlig mit der Neapeler Siph. tenera übereinstimmten, doch lagen bei diesen die gelben Zellen auch innerhalb der Schalen. Mit dieser Lagerung der gelben Zellen geht höchst wahrscheinlich auch eine andersartige Verteilung des Assimilationsplasmas Hand in Hand.

Die innerhalb der Schalen liegenden gelben Zellen sind meist in sehr großer Zahl vorhanden und zwar liegen sie den Individuen dicht angepreßt. Die wenigen außerhalb der Schale liegenden gelben Zellen zeigen eine sehr gleichmäßige Verteilung. Es liegen aber auffallender Weise mitunter 2—3 derselben (nie mehr) dicht aneinander. Während ich nun in den Koloniestücken aus dem indopacifischen Gebiet, die alle in derselben Weise fixiert sind, von Assimilationsplasma nichts erkennen konnte, sah ich in einem aus der Sargassosee stammenden, mit Pikrin fixierten Koloniestück die Zentralkapsel von einer bräunlichen, körnigen Masse umgeben, in der die gelben Zellen lagen. Auch außerhalb der Schalen fand ich hier und da unregelmäßige Klümpchen einer braun gefärbten Masse (siehe Tafel 4).

Sollte sich bei Untersuchung lebender Kolonien ergeben, daß das Assimilationsplasma in diesen Kolonien sich sowohl innerhalb als auch außerhalb der Schalen findet, so wäre nach meiner Ansicht die Aufstellung einer besonderen, neben Siph. tenera zu stellenden Spezies berechtigt.

Maße: Kolonie 2—3 (höchstens 4) mm. Schale 0,075 bis 0,11 mm; Individuen 0,07—0,1 mm; Oelkugel 0,03—0,048 mm Durchmesser. Verhältnis der beiden letzteren wie 1 : 2,0 bis 2,3. Klumpen von Assimilationsplasma meist 0,05—0,08 (genauer 0,01—0,18) mm Dm.

Fundort: Neapel, selten nach Brandt. Atlantischer Ozean Sargassosee), Pacifischer Ozean.

Siphonosphaera socialis Häckel.

Siphon. socialis Hkl. (12, S. 106, Tafel 6, Fig. 1, 2).

Diagnose: Qualster kuglig bis lang gestreckt. Zentralkapselmembran zart. Kerne in einfacher Schicht. Schalen, wie die Individuen, klein, die größeren Oeffnungen in ver-

schieden lange Tuben ausgezogen. Während der Sporenbildung werden außer den kleinen Krystallen große längliche Restkrystalle ausgeschieden. Gelbe Zellen meist außerhalb der Schalen. Assimilationsplasma scheint in Klumpen zwischen den gleichmäßig verteilten Individuen zu liegen.

Von der Plankton-Expedition ist, namentlich im Gebiet der Sargassosee, diese Form außerordentlich häufig gefunden worden. Den Maßangaben nach hat sie höchst wahrscheinlich Hækel bei der Aufstellung seiner Spezies *Siph. socialis* vorgelegen. Er bezeichnet diese seine Spezies als »sehr gemein« und gibt als Fundort nur das atlantische Gebiet an. Beide Angaben stimmen auch für die von der Plankton-Expedition so oft gefundene kleine *Siphonosphaera*. Es ist dann aber sowohl Hækels Diagnose als auch seine Abbildung für diese Spezies (12, Tafel 6, Fig. 1, 2) sehr ungenau.

Die Qualster sind kuglig bis langgestreckt, jedoch anscheinend niemals ausgesprochen wurstförmig. In einem Falle war z. B. das Verhältnis der größten Länge zur größten Breite wie 4 zu 1. Schon durch das Vorkommen langgestreckter Kolonien unterscheidet sich diese Spezies wesentlich von *Siphonosphaera tenera*, deren Kolonien immer kuglig sind. Wahrscheinlich finden sich im Innern der Kolonie eine größere Zahl kleinerer Vacuolen. Die Individuen liegen in 1—2facher Schicht am Rande der Kolonie. Sie sind sehr klein und annähernd gleich groß. Die Zentralkapselmembran ist zart und immer nur als zarte Linie erkennbar. Selbst bei einer gequollenen und von der Markmasse abgehobenen Membran konnte ich sie nicht als doppelt konturiert erkennen. Die Oelkugel ist von mittelmäßiger Größe. Das Verhältnis von Oelkugel- und Zentralkapseldurchmesser ist 1 zu 2—3.

Bei jüngeren Kolonien liegen 1—3 im Verhältnis zur Größe der Zentralkapsel sehr ansehnliche Kerne in der Mitte des Individuums. In späteren vegetativen Stadien liegen sie in einfacher Schicht und zwar in altvegetativen Kolonien so dicht, daß sie sich stark polygonal gegen einander abplatten. Eine deutliche Gruppierung der Kerne habe ich in Kolonien, die sich im Beginn des fruktifikativen Stadiums befanden, nie-

mals erkennen können. Vielleicht hängt dieses mit der Kleinheit der Individuen zusammen.

Während der Sporenbildung werden so wohl kleine Kristalle als auch große Restkristalle ausgeschieden. Diese gleichen in der Form völlig den großen Restkristallen von *Collosphaera huxleyi*. Ihre Größe steht zur Größe der Individuen in demselben Verhältnis wie bei jener Spezies. Sie messen 0,0175 bis 0,0225 mm Länge. Ihre Zahl richtet sich auch hier nach der Größe der Individuen. Meist sind 5—15 Restkristalle in einem Individuum vorhanden. Oft füllen sie den Raum zwischen Oelkugel und Zentralkapselmembran völlig aus.

Assimilationsplasma kommt allem Anscheine nach auch bei dieser Spezies vor. In einigen Kolonien sah ich nämlich außerhalb der Schalen in der Gallerte zusammenhängende homogene, rundlich bis oval geformte Klumpen einer gelblich gefärbten, gegen das umgebende Plasma scharf abgesetzten Masse. Die Größe derselben betrug 0,025—0,035 mm im Durchmesser. Sie scheinen sich immer nur in geringer Zahl in den Kolonien zu finden. Wahrscheinlich handelt es sich bei diesen Klumpen um Assimilationsplasma. Die Individuen zeigen in der Kolonie eine völlig gleichmäßige Verteilung. Die gelben Zellen liegen meist außerhalb der Schalen. Nur sehr selten fand ich einige derselben auch innerhalb. In den Pseudopodienbahnen zeigen sie eine sehr gleichmäßige Verteilung.

Die Schalen sind, den Individuen entsprechend, nur klein. Sie sind fast ebenso dünn wie die Schalen von *Siphon. tenera* Brdt. Sie sind meist regelmäßig kuglig, seltener oval geformt. Anormale Bildungen (höckrige Ausbuchtungen, Doppelschalen etc.) habe ich niemals gefunden. In der Länge, Form und Anzahl der Tuben ist diese Spezies einer ziemlich starken Variabilität unterworfen. In den häufigeren Fällen kann man an den Schalen Haupt- und Nebenöffnungen unterscheiden. Die größeren Poren sind dann in verschieden lange und verschieden weite Tuben ausgezogen. Die Länge schwankt zwischen 0,015 und 0,025 mm. Ihre Weite mißt 0,0075—0,015 mm. Entweder verjüngen sich die Tuben nach dem distalen Ende zu, oder sie verengen sich in der Mitte, während die äußere

und die innere Oeffnung von gleicher Größe sind, oder endlich sie erweitern sich am äußeren Ende trompetenartig. Sehr selten kommen Tuben vor, die sich in der Mitte erweitern, ähnlich, wie es Häckel für seine große Siphonospaera pipetta als charakteristisch angegeben hat. Die Zahl der langen Tuben schwankt zwischen 2 und 7 an einer Schale. Die kleineren Oeffnungen, die ca. 0,002 bis 0,005 mm messen, sind nun aber auch häufig in kurze, nach dem distalen Ende zu sich meist etwas verjüngende Tuben ausgezogen (0,002—0,004 mm). Fehlen die längeren Tuben an einer Schale gänzlich, was oft der Fall ist, so sind meist sämtliche Oeffnungen der Schale in schwache Tuben ausgezogen. Es lassen sich daher in einer Kolonie dieser Spezies folgende Schalenformen unterscheiden, die durch Uebergänge mit einander verbunden sind:

1. Die größeren Poren sind in längere Tuben ausgezogen, die kleineren Poren besitzen keine Tuben.
2. Die großen Poren sind in längere Tuben ausgezogen. Die kleineren Poren sind alle oder z. T. in schwache Tuben verlängert.
3. Sowohl die größeren als auch die kleineren Poren sind nur in kürzere Tuben ausgezogen.

Die Individuen liegen in jüngeren Kolonien nicht sehr dicht, bei älteren vegetativen Kolonien hingegen verhältnismäßig dicht aneinander. In den jungen Kolonien bilden sich die Schalen schon sehr früh. Individuen, die nur 2—3 noch in der Mitte der Markmasse liegende Kerne besaßen, hatten die Schale oft schon in ihrer vollen Dicke ausgeschieden. Sie wird jedoch nicht von vornherein in ihrer endgiltigen Form angelegt. Die Tuben scheinen erst allmählich zu ihrer vollen Länge heranzuwachsen. So mag es sich denn auch erklären, daß sich in jungvegetativen Kolonien fast ausschließlich kurz-tubige Schalen finden. In sehr jungen Kolonien fand ich bisweilen nur einen einzigen Kern in der Mitte der Markmasse. Dieser war im Verhältnis zu der kleinen Zentralkapsel auffallend groß. In einem Falle betrug z. B. der Durchmesser der Zentralkapsel 0,025 mm, der des zugehörigen Kernes 0,015 mm.

Maße: Kolonien 2 mm (bei kugligen) bis 4,5 mm (bei langgestreckten Qualstern). Schalen 0,05—0,0625 mm Dm. (genauer 0,045—0,07 mm). Häckel gibt für seine *Siph. socialis* sogar nur 0,04—0,05 mm an; Individuen 0,03—0,045 mm. Oelkugel 0,015—0,022 mm Durchm. Verhältnis der letzteren wie 1 : 2—3.

Fundort: Atlantischer Ozean: Sargassosee (sehr häufig) Floridastrom.

Siphonosphaera socialis var. a

Die Diagnose ist dieselbe wie für die eigentliche Spezies. Die längeren Tuben fehlen jedoch in den Kolonien völlig. Alle Poren der Schale, selten einige der kleineren Poren ausgenommen, sind nur in kurze Tuben ausgezogen. Zwar kommen derartige Schalen, wie ich gezeigt habe, auch in den Kolonien der eigentlichen Spezies vor, doch bei dieser Varietät findet sich nur diese Schalenform. Daß es sich hier in der Tat nur um eine Varietät handelt, beweist die Tatsache, daß auch in diesen Kolonien während der Sporenbildung große Restkrystalle ausgeschieden werden. Diese Form ist mit der eigentlichen Spezies durch alle wünschenswerten Uebergänge verbunden.

In einer Kolonie dieser Varietät fand ich außerhalb der Schalen außer den gelben Zellen eine große Anzahl eigentümlicher Körper, die ebenso, wie die ersteren, in den Pseudopodienbahnen völlig gleichmäßig durch die ganze Kolonie verteilt sind. Sie sind rundlich bis oval geformt und messen 0,0125—0,0175 mm im Durchm. In ihnen liegen 2 (selten bis 4) spindelförmige, kernartige Gebilde, die meist an entgegengesetzten Seiten der Wand dieser Gebilde dicht anliegen. Dieselben zeigen meist eine körnige Struktur und haben den Farbstoff (Boraxkarmin) mehr oder weniger gut angenommen. Dieselben Gebilde fand ich, wenn auch etwas größer und in viel geringerer Zahl, innerhalb der Schalen einer großen Varietät von *Solen. zanguebarica* zwischen den Klumpen von *Assimilationsplasma* liegend (siehe Seite 51, 52). Wie dort so auch hier halte ich die Körper für parasitäre Gebilde.

Maße: Schalen 0,045—0,075 mm Durchmesser. Länge der Tuben 0,0015—0,0025 mm.

Fundort: Atlantischer Ozean (Sargassosee und Nord-Aequatorialstrom).

Es liegt mir auch eine westlich von Madagaskar gefangene Kolonie vor, deren Schalen, abgesehen davon, daß sie etwas größer sind, genau mit den Schalen von *Siph. socialis* Hkl. übereinstimmen. Die Kolonieform ist schwach oval und mißt 3,5 mm. Die Individuen messen 0,035—0,0475 mm, die Schalen 0,0575—0,0875 mm Dm. Ebenso wie bei *Siphon. socialis* sind auch hier die kleineren Tuben, in welche alle oder ein Teil der kleineren Schalenporen ausgezogen sind, mit den längeren Tuben der größeren Poren durch Uebergänge verbunden. Auch finden sich in dieser Kolonie zwischen den Individuen in den Pseudopodienbahnen Klumpen einer gegen die umgebende Gallerte scharfabgesetzten Masse (Assimilationsplasma?). Wahrscheinlich handelt es sich in dieser Kolonie um eine großschalige Varietät von *Siph. socialis*. Da mir jedoch nur eine Kolonie zur Verfügung steht, kann ich hierüber nicht endgiltig entscheiden.

Sehr ähnliche, jedoch etwas dickere Schalen als diese Kolonie besitzen einige isolierte Individuen einer *Siphonosphaera*, die sich vor allen anderen *Siphonosphaera*-Spezies dadurch auszeichnet, daß sie auffallend große Sporenkrystalle bildet. Die Länge derselben beträgt 0,0075 mm, ihre Breite 0,002—0,0125 mm. (Bei *Siphon. tenera* beträgt die größte Länge der kleinen Krystalle nur 0,006 mm, bei *Siph. socialis* nur ca. 0,0045 mm.) Man könnte wohl versucht sein, diese Krystalle für kleine Restkrystalle zu halten. Doch sind die Sporenkrystalle von *Acrosphaera pacifica* nov. spec. noch größer als bei dieser Form (0,0125 mm). Daß es sich jedoch bei jener Spezies nicht um kleine Restkrystalle handeln kann, habe ich mich überzeugen können. Denn jedem der bei jener Kolonie aus der Zentralkapsel herausgetretenen Kerne war einer dieser kleinen Krystalle dicht angelagert. Ich möchte diese Form deshalb für eine neue Spezies halten und schon jetzt benennen. Sie möge *Siphonosphaera paradoxa* nov. sp. heißen. Durch die Größe der Sporenkrystalle und das Fehlen

großer Restkrystalle ist sie scharf von *Siphonosphaera socialis* unterschieden.

Die Schale ist wie gesagt etwas dicker als bei der letztgenannten Spezies jedoch bei weitem nicht so dick als bei *Siphonosphaera schotti* nov. spec. Die Länge der großen Tuben, in welche alle größeren Poren ausgezogen sind, beträgt 0,004—0,0125 mm (siehe Tafel Fig. 4). Die kleineren Poren sind z. T. ebenfalls in kleine Tuben ausgezogen.

Maße: Individuen 0,0575—0,065 mm; Schalen 0,075 bis 0,0825 mm Durchm. Länge der kleinen Krystalle 0,0075 mm (selten 0,08 mm).

***Siphonosphaera martensi* Brandt.**

Siph. martensi Br. (14, S. 339—40, Tafel 9, Fig. 10 und 11).

Diagnose: Kolonien kuglig, im Innern mehrere kleine Vacuolen vorhanden. Große und kleine Poren in schwache Tuben ausgezogen. Die Tuben der letzteren besonders kurz. Oelkugel klein. Assimilationsplasma in zahlreichen kleinen Klümpchen zwischen den gleichmäßig verteilten Individuen. Restkrystalle scheinen während der Fruktifikation nicht gebildet zu werden.

Diese Form wurde von Brandt zuerst im Golf von Neapel gefunden und auch lebend untersucht. Er hat eine genaue Beschreibung derselben (1905, 14, S. 339—40) schon gegeben. Sie unterscheidet sich von *Siphonosph. tenera* Brdt. dadurch, daß sich im Innern ihrer kugligen Kolonie nicht eine einzige Zentralvacuole, sondern mehrere kleine Vacuolen finden. Ferner sind die Schalen kleiner und etwas dicker als bei jener Spezies, jedoch größer als bei *Siphonosph. socialis*, mit welcher sie in der Gestalt der Schalen sehr große Ähnlichkeit hat. Die Oelkugel dieser Spezies ist auffallend klein. Das Verhältnis ihres Durchmessers zu dem der Zentralkapselmembran beträgt 1:3,8. Brandt teilt mit: »Sowohl bei einer jungen Kolonie als auch bei einer älteren bemerkte ich violetttes Pigment, von dem ich bei *Siphonosph. tenera* nie etwas gesehen habe. Entweder fand ich das Pigment in unmittelbarer Umgebung der Oelkugel oder in einer peripheren Zone von netzartig angeordneten kleinen Körnchen.« Eine der von ihm gefundenen Ko-

lonien hat jedoch keinen Farbstoff besessen. Er fährt weiter fort: »Der auffallendste Unterschied besteht in der Anordnung des Assimilationsplasmas. Während bei *Siphon. tenera* die Individuen gruppenweise, meist zu 3—5, je einen großen Klumpen von Assimilationsplasma umlagern, sind die Individuen von *Siphonosphaera martensi* gleichmäßig verteilt, und zwischen denselben finden sich sehr zahlreiche kleine bis mittelgroße Klümpchen von Assimilationsplasma, die stets bei jungen und alten Kolonien zahlreicher sind als die Individuen. Außerdem sind auch die gelben Zellen anders angeordnet. Bei *Siphonosphaera tenera* finden sie sich meist im Assimilationsplasma, bei *Siphonosphaera martensi* hingegen meist nahe der Gallertoberfläche.« Auf Grund dieser auffallenden Unterschiede des Weichkörpers hält Brandt die Aufstellung einer besonderen Spezies für berechtigt. Ein Vergleich dieser Spezies mit *Siphonosph. socialis* zeigt, daß Individuen und Schalen dieser kleiner, die Oelkugeln hingegen größer sind. Da jedoch noch nicht sicher entschieden werden konnte, ob *Siphonosphaera martensi* während der Sporenbildung große Restkrystalle ausscheidet oder nicht, so ist noch festzustellen, ob diese Spezies nur eine starke Varietät von *Siph. socialis* bildet. Ich halte das für wenig wahrscheinlich.

Im Anschluß hieran beschreibe ich einige isolierte Schalen und wenige Kolonien, an deren Schalen alle Poren in niedrige aber gleichlange Tuben ausgezogen sind. Ich konnte jedoch nicht entscheiden, ob sie zu *Siphonosphaera socialis* oder *martensi* zu stellen sind, oder ob sie sogar eine besondere Spezies repräsentieren. In diesen Kolonien waren sämtliche Poren der Schalen in gleich lange niedrige Tuben ausgezogen. Die Schalen waren größer als bei *Siphonosph. socialis* var. a. Eine dieser Kolonien stammte aus der Sargassosee. In dieser messen die Schalen 0,09—0,1 mm Dm., die Poren 0,002—0,0175 mm Durchmesser. Die Höhe der Tuben beträgt ca. 0,002 mm. Bei einer anderen aus dem pacifischen Gebiet stammenden Kolonie sind die Schalen kleiner. Sie messen 0,055—0,08 mm, die Individuen 0,0275—0,04 mm Durchm. Letztere schienen mir stark geschrumpft zu sein. Die Poren messen 0,0025 bis 0,015 mm (meist 0,0075—0,01 mm). Die Länge der Tuben

beträgt ca. 0,002—0,0025 mm. In beiden Kolonien waren die Schalen sehr dünn. Vom Assimilationsplasma konnte ich in beiden Kolonien nichts erkennen. Diese beiden Kolonien entsprechen ungefähr Häckels Spezies *Siphonosphaera pansiphonia*.

***Siphonosphaera monotubulosa* nov. spec.**

Diagnose: Individuen und Schalen klein. Oelkugel groß. An den Schalen meist nur eine auffallend große in eine lange Tube ausgezogene Pore und viele kleine in sehr schwache Tuben ausgezogene Poren (Tafel, Fig. 5).

Von dieser Spezies habe ich nur 3 isolierte Schalen aus dem pacifischen und eine Kolonie aus dem atlantischen Material gefunden (östlicher Teil der Sargassosee). Vergleicht man diese Form mit *Siphonosph. socialis*, mit welcher sie in der Schalengröße völlig übereinstimmt, so erkennt man sofort den starken Unterschied in der Schalenform. Während sich bei der erstgenannten Spezies immer eine größere Zahl mittelgroßer Poren finden, die alle in verschieden lange Tuben ausgezogen sind, besitzt die Schale dieser Form eine einzige große Pore, die in einen auffallend langen Tubus ausgezogen ist. Dieser ist für die Schalen derselben Kolonie nicht von gleicher Länge. Neben der großen Pore finden sich an sämtlichen Schalen viele sehr kleine, annähernd gleich große Poren, die eine sehr gleichmäßige Verteilung zeigen, und in sehr kleine ungefähr gleich lange Tuben ausgezogen sind.

Die Zentralkapselmembran scheint etwas stärker als bei *Siphon. tenera* und *socialis*. Die Oelkugel der mir vorliegenden alt-vegetativen Kolonie ist verhältnismäßig groß. Das Verhältnis ihres Durchmessers zu dem der Zentralkapsel beträgt 1 : 1,5—1,75. Ob und in welcher etwaigen Verteilung sich bei dieser Form das Assimilationsplasma findet, und ob die Individuen während der Fruktifikation große Restkrystalle ausscheiden, habe ich nicht feststellen können. Ich betrachte daher die Aufstellung dieser Spezies vorläufig nur als eine provisorische. Vielleicht ergeben spätere Untersuchungen des Weichkörpers, daß es sich bei dieser Form um eine starke Varietät von *Siph. socialis* handelt.

Maße: Individuen 0,0325—0,045 mm. Oelkugel 0,02 bis 0,0325 mm Dm. Verhältnis der letzteren wie 1 zu 1,5—1,75; Schalen 0,045—0,06 mm. Große Pore 0,0125—0,0175 mm; kleine Poren 0,002—0,0325 mm Dm. Länge der großen Tube ca. 0,02—0,0325, der kleinen Tuben 0,002—0,0025 mm.

Siphonosphaera crystalloides nov. spec.

Diagnose: Zentralkapselmembran zart. Kerne anscheinend in einfacher Schicht. Während der Sporenbildung werden Restkrystalle von oktaedrischer oder hexagonaler Form ausgeschieden. Schale ziemlich dick; die größeren Öffnungen in niedrige Tuben ausgezogen, die kleineren Poren ohne Tuben oder mit sehr kleinen Tuben versehen (s. Tafel, Fig. 6).

Von dieser Form habe ich zwar keine zusammenhängende Kolonie, wohl aber eine große Zahl isolierter Individuen gefunden. Diese stammen aus dem indo-pazifischen Gebiet und befinden sich sämtlich im fruktifikativen Stadium. Sie sind von den bisher besprochenen Spezies durch die Dicke der Schale unterschieden. Von der noch dickschaligeren *Siphonosphaera schotti* unterscheiden sie sich dadurch, daß ihre Tuben nie länger als 0,0125 mm werden. Vor allem zeichnen sie sich aber dadurch aus, daß sie während der Sporenbildung oktaedrisch oder hexagonal geformte Restkrystalle bilden. Diese gleichen in der Form völlig denen von *Buccinosphaera invaginata*. Wenn mir auch nur isolierte Schalen vorliegen, so glaube ich trotzdem wagen zu können, diese Form für eine neue Spezies zu halten. Die Zentralkapselmembran ist wie bei allen Spezies dieser Gattung, so auch bei dieser, nur zart. Die Zahl der größeren in Tuben ausgezogenen Poren ist verschieden. An den einen Schalen konnte ich nur 6—7 Tuben, an den anderen eine sehr viel größere Zahl derselben erkennen. Sind auch die kleineren Poren der Schalen in Tuben ausgezogen, so sind diese immer viel niedriger als die großen Poren, so daß diese Spezies hierin an *Siphonosphaera martensi* erinnert. Die Kerne scheinen auch bei dieser Spezies in einfacher Schicht zu liegen. Ueber die Größe der Oelkugel kann ich keine Angaben machen. Ein kleines Koloniestück, daß der Schalenform nach zweifellos

zu dieser Spezies gehört, habe ich in einem Fange aus dem Floridastrom gefunden.

Maße: Individuen 0,06–0,0825 mm, Schalen 0,08 bis 0,11 mm Dm. Restkrystalle 0,01–0,0125 mm Dm. Große Poren 0,01–0,0175 mm, kleine Poren 0,002–0,005 mm Dm. Länge der großen Tuben 0,01–0,0125 mm, der kleinen Tuben 0,002–0,0035 mm.

Fundort: Indo-pazifischer Ozean, Atlantischer Ozean (?).

Siphonosphaera schotti nov. spec.

Diagnose: Qualster zylindrisch bei vegetativen Kolonien. Kerne in einfacher Schicht. Zentralkapselmembran zart. Gitterschale verhältnismäßig groß und sehr dick. Große Poren in verschieden lange dickwandige Tuben, kleine Poren in sehr kleine und zarte Tuben ausgezogen. Restkrystalle werden während der Sporenbildung nicht ausgeschieden. Assimilationsplasma scheint zu fehlen (Tafel Nr. 7).

Außer einer Reihe von Kolonien stehen mir von dieser schönen Form eine große Zahl isolierter Schalen zur Verfügung. Die Qualster sind bei vegetativen Kolonien wohl immer zylindrisch. Innerhalb der Kolonien findet sich eine größere Zahl kleinerer Vakuolen. Die Individuen liegen nicht sehr dicht, anscheinend in einfacher Schicht am Rande der Kolonie. Die Zentralkapselmembran ist zart. Die Oelkugel ist von mittlerer Größe. Das Verhältnis von Oelkugel- und Zentralkapselmembran ist wie 1 : 2,2–2,7. Die Kerne liegen in vegetativen Individuen in einfacher Schicht und zwar scheinen sie auch in alt-vegetativen Stadien immer rundlich geformt zu sein. Auch wenn die Kerne sehr dicht lagen, habe ich niemals eine polygonale Abplattung derselben bemerken können. Jüngere vegetative Stadien haben mir nicht vorgelegen.

Die gelben Zellen liegen anscheinend immer außerhalb der Schalen und zwar sind sie zwischen den Individuen völlig gleichmäßig verteilt. Etwas dichter liegen sie in der Nähe der Gallertoberfläche.

Die Schalen sind auffallend dick. Sie sind meist kuglig, selten oval. Niemals zeigten sie bucklige Unregelmäßigkeiten. Man kann an ihnen zwei Arten von Tuben deutlich unter-

scheiden. Die großen Poren sind in sehr dickwandige, verschieden lange Tuben, die kleinen Poren, die annähernd gleich groß und sehr gleichmäßig an der Schale verteilt sind, sind in sehr kleine, zartwandige, gleich lange Tuben ausgezogen. Die Wand der großen Tuben besitzt an ihrer Basis die größte Dicke, um nach ihrem distalen Ende zu allmählich dünner zu werden. Entweder ist ihre Form genau zylindrisch oder sie verjüngen sich nach außen zu oder sie zeigen in der Mitte eine schwache Einschnürung. Ihr äußerer Rand ist entweder regelmäßig glatt oder seltener schräg abgestutzt, so daß sie den für Häckels *Mazosphaera hippotis* charakteristischen Tuben gleichen. Bisweilen findet man die Tuben am distalen Ende zerschlitzt. Ich habe aber niemals Schalen gesehen, bei der alle Tuben in der gleichen Weise schräg abgestutzt waren, wie es Häckels Figur für die oben genannte Spezies zur Darstellung bringt (Taf. 5, Fig. 8). Es endeten die Poren in den weitaus meisten Fällen mit glattem Rande.

Die kleinen Poren, die eine völlig gleichmäßige Verteilung an der Schale zeigen, sind alle in sehr zarte niedrige Tuben, die annähernd gleich lang sind, ausgezogen. In der Mitte sind dieselben schwach eingeschnürt.

Maße: Individuen 0,04—0,0625 mm, Oelkugel ca. 0,02 bis 0,03 mm Dm., Verhältnis der letzteren wie 1 : 2, Schalen 0,0625—0,1175 mm, große Poren 0,0075—0,02 mm, kleine Poren 0,002—0,003 mm Dm., Länge der großen Tuben 0,01 bis 0,025 mm, der kleinen Tuben 0,0025 mm.

Fundort: Indo-pazifischer Ozean.

Siphonosphaera schotti varietas a.

Diese Varietät stimmt fast gänzlich mit der eigentlichen Spezies überein, doch sind die kleinen Tuben dickwandiger als bei jener. Auch werden die großen Tuben länger und erweitern sich am distalen Ende oft trompetenartig. Doch ist dieses immer nur an 1—2 Tuben der Schale der Fall und zwar nicht in annähernd so starkem Maße als bei Häckels *Siphonosphaera chonophora*. Selten zeigen die großen Tuben in der Mitte eine schwache Ausweitung. Vielleicht stellt *Siphono-*

sphaera pipetta Hkl. eine außerordentlich seltene Varietät von Siphonosph. schotti dar.

Maße: Individuen 0,04–0,06 mm, Oelkugel ca. 0,025 bis 0,03 mm. Schalen 0,075–0,01 mm Dm. Länge der großen Tuben 0,01–0,035 mm.

Fundort: Indo-pazifischer Ozean.

Im Anschluß hieran beschreibe ich die Schalen einiger isolierter Individuen, die alle aus einem Fange der Sagassosee stammen, und allem Anscheine nach derselben Kolonie angehört haben. Die Schalen sind ebenso dick wie die von Siphonosphaera schotti. An ihnen lassen sich Haupt- und Nebenöffnungen deutlich unterscheiden. Die Hauptöffnungen (2–5 an jeder Schale) sind in längere jedoch nicht gleich lange Tuben ausgezogen. Der äußere Tubenrand ist zerschlitzt. An einer Schale endigen sogar die Tuben mit einem Kranz von 5–7 Stacheln. Die kleinen annähernd gleich großen Nebenöffnungen (0,002–0,025 mm) sind auch hier, wie die kleinen Oeffnungen von Siphonosph. schotti, an der Schale gleichmäßig verteilt und liegen ziemlich weit voneinander entfernt. Sie sind an diesen Schalen aber nicht in kleine Tuben ausgezogen. Auch liegen die gelben Zellen in größerer Zahl innerhalb der Schalen, was bei Siphonosph. schotti nicht der Fall ist. Die Zahl der großen Tuben an einer Schale beträgt 2–4 (wohl nie mehr).

Entweder handelt es sich hier um eine Form, die mit Häckels Siphonosph. macrosiphonia identisch ist, oder dieselbe bildet eine starke Varietät von Siphonosphaera schotti. Das letztere halte ich für wenig wahrscheinlich. Die Individuen messen 0,05–0,065 mm, die Oelkugel 0,03–0,0325 mm, die Schalen 0,0775–0,1 mm Dm. Die Länge der Tuben beträgt 0,01–0,0375 mm.

Siphonosphaera compacta Brandt.

Odontosphaera compacta Brandt (14, S. 342, Tafel 10, Fig. 19).

Diagnose: Qualster kuglig oder kurz wurstförmig. Im Innern eine Zentralvakuole oder mehrere kleinere Vakuolen, Schalen meist regelmäßig kuglig dick. Poren häufig in niedrige Tuben ausgezogen, oft auch mit einem kleinen Stachel versehen. Gelbe Zellen immer außerhalb der Schalen.

Diese Spezies wurde zuerst von Brandt in den Fängen der Plankton-Expedition gefunden. Sie wurde von ihm, da sich oft an den Poren ein kleiner Stachel findet, vorläufig zur Gattung *Odontosphaera* Hkl. gestellt. Daß diese Form sich der Gattung *Siphonosphaera* gut einreihen läßt, werde ich weiter unten begründen.

Kolonien dieser Spezies sind kuglig, oval oder kurz wurstförmig. Es scheint die Kolonief orm durch das Entwicklungsstadium nicht bedingt zu sein. Ich fand sowohl sehr junge als auch alte Kolonien, deren Qualster entweder völlig kuglig oder zylindrisch geformt waren. Brandt, der lebende Kolonien dieser Spezies gesehen hat, gibt an, daß sich im Innern der Kolonie entweder eine Zentralvakuole oder mehrere kleinere Vakuolen befinden. Die Individuen liegen in vegetativen Kolonien nicht sehr dicht. Die Zentralkapsel ist sehr zart. Die Markmasse vegetativer Kolonien ist von zahlreichen kleinen, dicht aneinander gedrängten Vakuolen durchsetzt. Das Plasma der konservierten Kolonien hat sehr häufig ein stark gelbliches Aussehen. Die Oelkugel ist von ansehnlicher Größe. Bei ausgewachsenen Individuen beträgt das Verhältnis von Oelkugel- und Zentralkapseldurchmesser ca. 1 : 1,4—1,8. In jüngeren Kolonien ist sie beträchtlich kleiner. In diesen beträgt dasselbe Verhältnis meist nur 1 : 5. In einer fruktifikativen Kolonie befand sie sich im Zerfall. Hier hatte sie ein völlig geschrumpftes Aussehen und von ihr gingen sternartige, weit in die Markmasse ausstrahlende Stränge aus.

Die Kerne liegen in jüngeren Kolonien in geringer Zahl in der Mitte der Zentralkapsel. Sie scheinen sich bei dieser Spezies erst verhältnismäßig spät zwischen Oelkugel und Zentralkapselmembran in einem Kreise anzuordnen. Bisweilen fand ich noch 10 Kerne in der Mitte der Zentralkapsel zusammenliegend. In älteren vegetativen Individuen liegen sie in einfacher Schicht.

Außer Individuen, die sich in Isosporenbildung befanden, fand ich auch zahlreiche in Anisosporenbildung begriffene Kolonien. In diesen zeigten die Kerne eine auffallend starke Differenzierung. In einer Kolonie fanden sich in den Indivi-

duen neben größeren homogenen Kernen eine etwas größere Anzahl kleinerer Kerne, die stark differenziert waren.

Die gelben Zellen liegen immer außerhalb der Schale. Bei jungen noch nackten Individuen liegen sie diesen dicht an. Assimilationsplasma scheint auch dieser Spezies wie auch *Siphonosph. schotti* zu fehlen.

Die Schalen werden auffallend spät ausgeschieden. Ich fand in jüngeren Kolonien häufig Individuen, die ca. 13–17 Kerne besaßen, die noch keine Schale gebildet hatten. Andere Individuen derselben Kolonie, die nur 2–6 Kerne besaßen, hatten dagegen schon sehr oft eine starke Schale gebildet. Die dem äußeren Gallertrand der Kolonie am nächsten gelegenen Individuen scheinen sich am frühesten zu beschalen.

Die Schalen sind dick und daher stark lichtbrechend. Brandt hat schon (14, S. 342, Taf. 10, Fig. 19) eine ausführliche Beschreibung derselben gegeben und sieben Schalen einer Kolonie abgebildet. Er sagt: »Wie die Abbildung von sieben Schalen aus einer Kolonie zeigen, vereinigt diese Spezies Eigenschaften von *Collosphaera*, *Siphonosphaera* und *Odontosphaera*. Bei den meisten Schalen sind einige Oeffnungen mit einem oft schiefen Stachel oder mit einem sehr kurzen Tubus (ähnlich wie bei *Siphonosph. tenera*) versehen, während die Mehrzahl der Oeffnungen, auch manche größere, einfach sind. Schalen wie die rechts unten in der Figur 19 von Tafel 10 wiedergegebene, sind im allgemeinen am häufigsten vertreten. Ein Teil der Schalen läßt sogar gar keine Fortsätze, weder Stacheln noch kurze Röhren, erkennen, würde also in die Gattung *Collosphaera* passen«. Ich habe nur wenig hinzuzufügen. Die stachelartigen Fortsätze können oft recht stark werden und in Ausnahmefällen die Länge des halben Schalendurchmessers erreichen. Meist sind es die kleineren Schalen, die eine so starke und reichliche Bestachelung aufweisen, daß sie durchaus den Eindruck von *Acrosphaera*-Schalen machen.

Trotzdem glaube ich, daß es sich bei dieser Form um eine *Siphonosphaera* handelt. Es sind nämlich die Tuben, in welche die Poren, meist sind es die größeren, ausgezogen sind, oft sehr zahlreich an den Schalen vorhanden, und mitunter länger als bei *Siphonosph. tenera*. Außer den von Brandt ge-

schilderten Schalen kommen in den Kolonien dieser Spezies aber auch solche Schalen vor, bei denen sämtliche Poren, auch die kleineren, in schwache Tuben ausgezogen sind, so daß die Schalen fast denen von *Siphonosph. schotti* gleichen, wenn man sich an diesen die größeren Tuben verkürzt denkt. Derartige Schalen sind in den Kolonien der Sargassosee nicht allzu selten, noch häufiger in den aus dem Nord- und Südäquatorialstrom stammenden Kolonien dieser Spezies. Einer zweifellosen Varietät dieser Spezies (siehe unten) kommen fast nur derartige Schalen zu. Oft kann man an den Schalen Haupt- und Nebenöffnungen unterscheiden, wie dieses bei *Siphonosph. schotti* möglich ist. Neben wenigen größeren, mit niedrigen aber dickwandigen Tuben versehenen Poren finden sich viele, sehr kleine, annähernd gleichmäßig verteilte Poren, die in zarte Tuben von gleicher Länge ausgezogen sind.

Schalen dieser Spezies können Häckel vielleicht bei der Aufstellung seiner Spezies *Odontosphaera monodon* (Tafel V, Fig. 5) vorgelegen haben. Es sind dann aber die Schalen von ihm unrichtig beschrieben worden.

Maße: Kuglige Kolonien $1\frac{1}{2}$ —4 mm, langgestreckte Kolonien 2—8 mm; Individuen ca. 0,04—0,07 mm, Oelkugel 0,03—0,04 mm. Schalen 0,06—0,125 mm Durchmesser für die Kolonien der Sargassosee, 0,0975—0,15 mm für Kolonien des Südäquatorialstroms; Poren 0,0025—0,015 mm Durchm.; Länge der Tuben 0,0025—0,0075 mm, der Stacheln 0,005 bis 0,015 mm.

Fundort: Atlantischer Ozean (Sargassosee und Nord- und Südäquatorialstrom).

Siphonosphaera compacta Brandt var. a.

Ueber die Kolonieform dieser Varietät kann ich keine Angaben machen. Sämtliche Poren der Schalen sind in niedrige Tuben ausgezogen. Die Tuben der kleinen Poren sind in der Mitte schwach zusammengezogen. Die Stacheln an den Tuben sind nicht ganz so häufig wie bei der atlantischen Form. Die Individuen messen ca. 0,0575—0,075 mm, die Schalen 0,1—0,15 mm Dm. Die übrigen Maße sind dieselben wie bei der atlantischen Form. Fundort: Indo-pazifischer Ozean.

Siphonosphaera cyatina Häckel.

Siphonosphaera cyatina Hkl. (12, S. 105, Tafel 6, Fig. 10).

Diagnose: Qualster anscheinend kuglig oder zylindrisch. Zentralkapsel dünn. Kerne in einfacher Schicht. Schalen regelmäßig kuglig. Sämtliche Poren in gleich lange dickwandige Tuben ausgezogen, die in der Mitte am engsten sind. Außen- und Innenöffnung der Tuben annähernd gleich groß.

Von dieser Spezies liegen mir nur einige Kolonien aus dem atlantischen und dem indo-pazifischen Gebiet vor. Ich fand eine kuglige und eine zylindrisch geformte Kolonie, die sich in ungefähr demselben fruktifikativen Stadium befanden. Die Zentralkapsel ist, wie bei den anderen Siphonosphaeren, so auch hier nur zart. Die Oelkugel ist ziemlich groß. Das Verhältnis ihres Durchmessers zu dem der Zentralkapsel beträgt ca. 1 zu 2. Die Kerne liegen anscheinend in einfacher Schicht. In einer in Anisosporenbildung begriffenen Kolonie zeigten die Kerne eine deutliche Differenzierung.

Gelbe Zellen habe ich innerhalb der Schalen niemals gesehen. Auch dieser Art scheint Assimilationsplasma zu fehlen.

Die Schalen sind ebenso stark lichtbrechend und daher von derselben Dicke wie bei *Siphonosphaera compacta*. Sie sind immer regelmäßig kuglig, seltener oval geformt. Die nicht gleich großen, rundlichen oder ovalen Poren sind alle in gleich lange Tuben von mittlerer Länge ausgezogen, und zwar sind dieselben ebenso dick wie die Schalen, werden jedoch nach dem distalen Ende zu immer dünner. Häckel behauptet in seiner Diagnose, die Tuben seien »of some what different size«. Ich habe dieses in keinem Falle bestätigt gefunden. Stellt man das Mikroskop auf den mittleren Teil der Schalen ein, so bildet die Gesamtheit der Tubenöffnungen gleichsam einen äußeren Kreis um die Schale, ein Beweis dafür, daß die Tuben von genau gleicher Länge sein müssen. In der Mitte zeigen die Tuben eine Einschnürung, ihre Aussen- und Innenöffnung sind ungefähr gleich groß. Die Tubenlänge ist in den aus verschiedenen Meeresgebieten stammenden Kolonien fast immer dieselbe (0,0075—0,01). Die Schalen sind immer annähernd gleich groß.

In einer aus dem Floridastrom stammenden Kolonie sind die Schalen dünner und etwas kleiner als in den Kolonien der Sargassosec. In einer Kolonie des pacifischen Gebietes sind sie zwar von derselben Dicke aber beträchtlich größer. Auch liegen die Poren an den Schalen der Kolonien des pacifischen Ozeans etwas dichter als bei den Schalen atlantischer Kolonien.

Häckels *Siphonosph. patinaria*, die sich von *Siphonosph. cyathina* nur dadurch unterscheidet, daß ihre Poren beträchtlich größer und daher in geringerer Zahl an den Schalen vorhanden sind (12, Tafel 6, Fig. 8) habe ich nicht gesehen. Ich kann dieselbe nur für eine Varietät dieser Spezies halten.

Maße: Für die Kolonien der Sargassosee: Individuen 0,0725—0,0875 mm; Schalen 0,09—0,125 mm; Poren 0,003 bis 0,0125 mm Dm. Tubenlänge 0,0075—0,01 mm.

Einer Kolonie aus dem indo-pacifischen Gebiet: Individuen ca. 0,08—0,1 mm; Schalen 0,1125—0,15 mm; Poren 0,002—0,02 mm Dm. Tuben 0,0125 mm.

Brandt hat (14, Seite 339) die Vermutung ausgesprochen, die Gattung *Siphonosphaera* werde sich in 2 oder 3 Untergattungen einteilen lassen. Auch ich bin der Ansicht, daß man sie, und zwar in 2 Untergattungen einteilen kann. In die erstere dieser Untergattungen werden sehr wahrscheinlich die Spezies gehören, die eine sehr zarte Schale und Assimilationsplasma besitzen (*Siph. tenera* Brdt., *socialis* Hkl., *martensi* Brdt., *monotubulosa* Hilm.). In die zweite Untergattung diejenigen Spezies, die eine dicke Schale und kein Assimilationsplasma besitzen (*Siphonosphaera crystalloides* Hilm., *schotti* Hilm., *compacta* Brdt., *cystina* Hkl.).

Literaturverzeichnis.

- 1) 1834. Meyen, F. Beiträge zur Zoologie, gesammelt auf einer Reise um die Erde, in: Nov. Act. Acad. Leop. Carol (S. 160—164).
- 2) 1851. Huxley, Th. Zoological Notes and observations made on board H. M. S. Rattlesnake III. Upon Thalassicolla, a new Zoophyte in: Annal. Mag. Nat. Hist. (2. Ser.) Vol. 8 S. 433—442 Tafel 16.
- 3) 1858. Müller, Joh. Ueber die Thalassicollen, Polycystinen und Acanthomtr. des Mittelmeers in: Abh. Königl. Akad. d. Wissensch., Berlin 1858, 62 S., 11 Taf.
- 4) 1862. Häckel, Ernst. Die Radiolarien. Eine Monographie Berlin 1862.
- 5) 1863. Dana, James. On two oceanic species of Protozoans, relatet to the sponges in: Annal. Mag. Nat. Hist. (3. Serie) Vol. 12, p. 54—55.
- 6) 1871. Dönitz, W. Beobacht. über Radiolarien, in: Arch. f. Anat. Physiol. 1871, p. 71—82.
- 7) 1872. Ehrenberg, Chr. G. Mikrogeolog. Untersuchungen über das kleinste Leben der Meeresgründe aller Zonen und dessen geologischen Einfluß, in: Abhandl. Akad. d. Wissensch. Berlin p. 131—397.
- 8) 1879. Hertwig, Rich. Der Organismus der Radiolarien. In: Jenaische Denkschrift II, 3, 149 S.
- 9) 1881. Brandt, Karl. Untersuchungen an Radiolarien. In: Monatsschrift d. Kgl. Akad. d. Wissensch. Berlin p. 388—404.
- 10) 1881. Häckel, Ernst. Entwurf eines Radiolariensystems auf Grund von Studien der Challenger Radiolarien. In: Jenaische Zeitschrift. Med. Nat. Bd. 15, p. 418—472.
- 11) 1885. Brandt, Karl. Die koloniebildenden Radiolarien des Golfes von Neapel, in: Fauna Flora, Neapel, Monographie 13.

- 12) 1887. Häckel, Ernst. Report on the Radiolaria collectet by the M. S. Challenger during the years 1873—76. In: Challenger-Report, Zool. V, 18, 3 parts.
 - 13) 1902. Brandt, Karl. Beiträge zur Kenntnis der Colliden. In: Arch. Protistenkunde, Vol. 1, p. 59—88, Tab. 2 u. 3.
 - 14) 1905. Brandt, Karl. Zur Systematik der koloniebildenden Radiolarien. In: Zoolog. Jahrbücher, Suppl. 8, S. 311—351.
-

Lebenslauf.

Ich, Carl Clemens Friedrich Hilmers, evangelischer Konfession, wurde am 30. November 1881 als Sohn des königl. Zollrendanten Carl Hilmers in Büttel (Schleswig-Holstein) geboren. Ich besuchte in Kiel die Oberrealschule und erhielt Ostern 1902 das Zeugnis der Reife. Ich studierte in meinen ersten 3 Semester in Kiel, darauf 1 Semester in München, um mich Ostern 1904 wieder nach Kiel zu begeben und hier meine Studien fortzusetzen.

Meine akademischen Lehrer in der Zoologie, Botanik und Philosophie waren die Professoren Benecke, Brandt, Deussen, Döflein, Giesenhausen, Hertwig, Lohmann, Martius, Reincke, Vanhöffen.

Ich arbeitete in den Instituten der Herren Professoren: Brandt, Hertwig, Reincke.

Allen meinen hochverehrten Lehrern sage ich an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank.

Die vorliegende Arbeit wurde im zoologischen Institut der Universität Kiel auf Anregung und unter Leitung von Herrn Professor Dr. K. Brandt ausgeführt. Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Brandt für seine freundliche Unterstützung und Ueberlassung des umfangreichen Materials meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Tafelerklärung.

Sämtliche Figuren sind in 320facher Vergrößerung gezeichnet.

1. 2 leere Schalen von *Acrosphaera transformata* nov. sp. (aus einer im östlichen Teil des Florida-Stroms gefangenen Kolonie).
 2. 3 Individuen einer in der Nähe von Ralum gefangenen Kolonie von *Solenosphaera tenuissima* nov. sp. (in der Zentralkapsel sind neben größeren Kernen Gruppen kleinerer differenzierter Kerne zu erkennen).
 3. Eine Schale von *Acrosphaera simpla* nov. sp. (gefunden in der Nähe von Sumatra).
 4. Schale von *Siphonosphaera paradoxa* nov. spec. und die zugehörige Zentralkapsel, welche die auffallend großen Sporenkrystalle zeigt (aus dem pacifischen Ozean).
 5. 2 Schalen von *Siphonosphaera monotubulosa* nov. sp. (die obere aus dem atlantischen, die untere aus dem pacifischen Gebiet).
 6. Schale und Zentralkapsel von *Siphonosphaera crystalloides* nov. sp. (aus dem indo-pacifischen Gebiet).
 7. Schale von *Siphonosphaera schotti* (aus dem indo-pacifischen Gebiet).
-

